



اشارات و اشکاء تہرا

۱۵۱



دکتر احمد پارسا

اندام شناسی

(گیاهان)



۹۴۳۱

حافظانہ دارالکتاب

DA-
J198
a.p.f


CHECKED-2002

M.A.LIBRARY, A.M.U.



PE5032

آقای زین العابدین ملک‌الدین دبیر محترم دانشگاه
تهران از سال ۱۳۱۳ شمسی تا بحال با اینجانب صمیمانه
همکاری کرده‌اند و در تمام گردشهای علمی و کارهای
آزمایشگاهی شرکت و کمکهای شایانی به پیشرفت
علم و تهیه «هر باریم» نموده‌اند. زحمتیکه همکار فاضل
در اشاعه نوشته‌های این کتاب متحمل شده‌اند برای
اینجانب فرصتی است که از ایشان با کمال صمیمیت
سپاسگزاری نمایم.

۱. پارسا

موضوعات :

- قسمت اول - قبل از یاخته
- قسمت دوم - یاخته گیاهی
- قسمت سوم - بافت ها
- قسمت چهارم - ریشه
- قسمت پنجم - ساقه
- قسمت ششم - برگ
- قسمت هفتم - ساخت گیاهان آوندی
- قسمت هشتم - گل و میوه
- قسمت نهم - سرخس ها
- قسمت دهم - مقایسه گیاهان گلدار و بی گل
- قسمت یازدهم - هم آوری سکسی
- کارهای آزمایشگاهی
- ریخت شناسی گیاهان گلدار
- تشریح گیاهان گلدار
- تیره شناسی گیاهان بی گل
- تیره شناسی گیاهان گلدار

قسمت اول

قبل از یاخته

خواص مشترك موجودات زنده

I - ماده زنده و ماده گانی

با اندکی مشاهده طبیعت پی بوجود سه طبقه اجسام زیر برده میشود :

الف - اجسام بی حرکت غیر آلی = گانی ها

ب - رستنی ها

پ - جانوران

رستنی ها و جانوران در مقابل ماده غیر آلی یا گانی موجودات زنده را تشکیل میدهند حال در اینجا مشخصات مشترك هریک را (گانی ها و موجودات زنده) از نظر میگذرانیم .

II - مشخصات مشترك موجودات زنده - گرچه تعریف حیات از نظر علمی

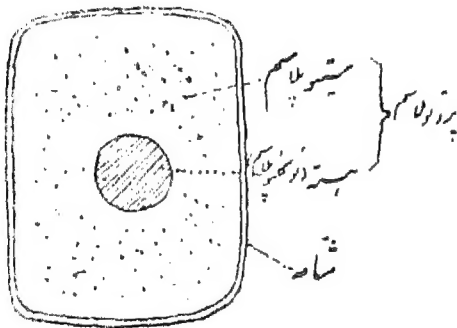
چندان سهل و آسان بنظر نمی آید ولی با توجه به بررسی های ذیقیمت کلدبرنار (۱) میتوان مشخصات مشترك موجودات زنده را بطریق زیر بیان نمود :

۱ - تشکیلات یاخته - واحد ساختمانی ماده حیه - تئوری یاخته -

هرتیکه از موجود زنده را که بوسیله ریزبین مشاهده کنیم می بینیم که دارای شکل و ساختمان خاصی است از همین رو میگویند ماده زنده جانوری یا گیاهی زنده آلی بوده و ساختمان معینی را دارا است . در قرن ۱۷ میلادی یکی از دانشمندان انگلیسی قطعات گیاهی را به حشرات کندوی عسل تشبیه نموده و هر قطعه یا حفره (لژ) را یاخته نام نهاده است بعدها همه دانشمندان باثبات رسانیدند که هر بافت گیاهی از مجموع چند یاخته حاصل شده (= ساخت یاخته ای) پیدایش یاخته و بافتهای جانوری بعد ها عملی شد . ولی متأسفانه چیزی که از یاخته بر آنها مکشوف و معلوم بود همانا دیواره آن بود تا آنکه یکی از جانورشناسان فرانسوی « دوژاردن (۲) » نشان داد که یاخته از ماده ای

نیم مایع ویژه‌ای تشکیل شده که قسمت اصلی و اساسی آن بشمار میرود و دیواره‌ها جز ترشح این ماده اصلی چیز دیگری نیستند. پس یاخته واحد کوچکی است که در داخل آن ماده حیه قرار دارد امروز دیگر بر همه معلوم است که هر عضوی از موجود زنده جانوری یا گیاهی (یا تیکه استخوان، ماهیچه، پوست، گل، ساقه، برگ، ریشه و غیره) که با ریزین مشاهده شود در ساختمان آن یاخته‌هایی چند دیده میشود.

قطر يك ياخته معمولا چند هزارم میلیمتر و شکل آن مختلف است (مدور، چند گوش، دراز) در داخل یاخته جسمی نیم مایع شفاف و چسبنده دیده میشود که سیتوپلاسم نام دارد اطراف یاخته را شامه‌ای احاطه نموده و درونش جسم گرد شفاف‌تری بنام هسته یافت میشود ماده متشکله هسته را نوکلئوپلاسم (۱) گویند. ماده حیه که شامل هسته و نوکلئوپلاسم و سیتوپلاسم است به پروتوپلاسم معروف میباشد. (ش ۱)



همینکه یاخته رشد طبیعی خود را پیمود تقسیم میشود و باید گفت هر یاخته‌ای از یاخته ماقبل خود پدیدار میگردد. پس رشد موجودات زنده بطریق تقسیم و تکثیر یاخته‌ها صورت میگیرد.

(ش ۱) قسمت های مختلفه یاخته گیاهی

چون موجودات زنده جانوری

و گیاهی هر دو از یاخته‌ها تشکیل شده‌اند میتوان چنین نتیجه گرفت که یاخته واحد فیزیولوژیکی و آناتومیکی موجود زنده است در يك ياخته تمامی اعمال حیاتی يك موجود انجام مییابد و زندگی يك اندام یا يك موجود عبارت است از حاصل زندگی هزاران یاخته متشکله آن.

يك ياخته به تنهایی مستقل بوده و میتواند در محیط دیگری شیشه محیط اصلی خود زیست نموده تقسیم و تکثیر حاصل نماید. جراح معروف فرانسوی موسوم به کارل بافتپایی

را از اندامهای مربوطه پستانداری جدا و در محیط مناسبی (پلاسمای خون) که درجه گرمای بدن را دارا بوده نهاده و دیده است که مدت چند سال یاخته‌ها تغذیه و رشد نموده بتدریج به یاخته‌های دیگری تقسیم شده‌اند.

هر وقت موجود زنده‌ای تلف میشود با اینکه زندگی از مجموعه موجود سلب میگردد معذالك بعضی از یاخته‌ها تادیتی به حیات خود ادامه میدهند.

موجودات زنده را به موجودات پست تك یاخته‌ای و موجودات چند یاخته‌ای تقسیم کرده‌اند.

چند یاخته‌ها کامل تر بوده و شامل شماره‌های کثیری (۱۰۰) کاتریلیون در انسان (یاخته میباشند).

موجودات تك یاخته‌ای - گیاهان تك یاخته‌ای را پروتوفیت (۱) و جانوران تك یاخته‌ای را پروتوزوئر نامند.

همینکه موجودات تك یاخته‌ای به منتهای رشد طبیعی خود رسیدند از وسط (درجهت عرض) بدو نیمه تقسیم میگردند که هر کدام يك موجود تازه‌ای تشکیل میدهد و همان دوران زندگی یاخته‌ها در خود را میپیماید مثال: باکتریها (۲)

موجودات چند یاخته‌ای - این موجودات شامل یاخته‌های بیشماري هستند گیاهان چند یاخته‌ای را متافیت (۳) و جانوران چند یاخته‌ای را متازوئر (۳) نام نهاده‌اند.

موجودات عالی تماماً چند یاخته‌ای بوده و منشأ

همه آنها يك یاخته واحد یا تخم میباشد پس نخستین

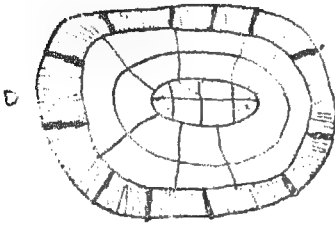
مرحله زندگی آنان نیز يك یاخته‌ایست. از تخم

پس از تقسیماتی چند یاخته‌هایی بوجود میآید



که بجای آنکه مانند موجودات تك یاخته‌ای از هم جدا شوند بیکدیگر چسبیده از اتصال آنها موجود چند یاخته‌ای تشکیل میگردد بتدریج یاخته‌ها گروهه‌هایی تشکیل میدهند و هر گروهه (بافت) بمنظور کار خاصی ساخته میشود. بدین طریق

بافت‌های محافظی، مغزی، هم‌آوری و غیره بوجود می‌آید. باخته‌های متشکله این بافت‌ها علاوه بر مشخصات اصلی باخته خواص لازم برای اجرای کاربافتی یا اندامی خویش را نیز دارا هستند. پس در چنین مجموعه‌ای موضوع



تقسیم کار یا تخصص باخته‌ها بمیان می‌آید (ش ۳) در صورتی که برخلاف اینها در موجودات تک باخته‌ای انجام کلیه وظائف فقط بعهده یک باخته میباشد.

شرح بالا یاتئوری باخته که از قرن ۱۹ منتشر

شده ظهور پایه زیست‌شناسی امروزی است.

ش (۳)

۲- ترکیبات شیمیائی و ساخت فیزیکی

واحد ترکیبات شیمیائی یا ساخته

در اوایل قرن ۱۹ میلاد که شیمی آلی ایجاد گشت و در آن زمان این علم شامل شیمی حیاتی نیز میشد همگی امید داشتند بتوانند بکمک این علم مشخصات و صفات ممیزه اجسام حیه و غیر حیه را به نحوی مطلوب یعنی از نظر شیمیائی پیدا کنند ولی بانظر دقیقی دیده شد که:

- ۱ - نتیجه حاصله از تجزیه عنصری (تجزیه‌ای که بدان وسیله اجسام ساده وارد در ساختمان مواد آلیه جدا می‌گردند) در مواد آلی و مواد کانی یکی است یعنی عناصر متشکله این دو با یکدیگر تفاوت نداشته و عبارتند از کربن، هیدروژن، اکسیژن، ازت و غیره.
- ۲ - نتیجه حاصله از تجزیه فوری (تجزیه‌ای که بکمک آن اجسام آلیه که از ترکیب اجسام ساده بدست آمده از هم جدا می‌سازد) نیز نشان داد که اجسام ساده متشکله این دو (آلی و کانی) یکی بوده ولی بطور کلی مواد ساختمانی آلی خیلی در هم تر از کانی است. بعلاوه قسمت زیادی از موادی که موجودات زنده را می‌سازند در آزمایشگاه ممکن است با عمل ترکیب «سنتز (۱)» تهیه و آماده گردند مثلاً چنانکه میدانیم مدتها است

قند ساخته میشود [در هر صورت جسم زنده از ماده ای (حیاتی) تشکیل شده است] ؟ پروتوپلاسم مرکب از موادی است از جنس سفیده (یا البومی نوئید (۱) و یا پروتهاید (۲)) که درهم ترین مواد شیمی آلی محسوب میشود .

این ها مواد چهار تائی هستند که حاوی کربن ، هیدروژن ، اکسیژن ، ازت بوده و از اتصال مواد چهار تائی ساده متعددی بنام اسیدهای آمینه (۳) با یکدیگر بدست آمده بشکل مالکولهای بزرگی درمیایند . تا امروز علم شیمی قادر به ترکیب این مواد نبوده و علت آن این است که پروتهایدها هنوز چنانکه باید شناخته نگردیده اند و دلیلی ندارد روزی موفق به ترکیب آن نشوند .

از نظر فیزیکی ماده زنده مرکب است از محلول آبکی این مواد پروتهایک . حالت این مواد پروتهایک کلوئیدی (۴) است یعنی از اجتماع ذرات ریز یا درشتی بنام میسل (۵) بدست آمده و کلیه مواد حیه این خاصیت کلوئیدی را دارا میباشند بعکس ماده کانی که کاملاً فاقد آنست .

پس بدین طریق چنین نتیجه گرفته میشود که با اینکه همان اجسام مشکله ماده کانی در ماده زنده نیز یافت میشود معذالک با توجه به مشخصات ماده زنده که ساختمان پروتهایک ها و حالت کلوئیدی آن باشند دیده میشود که این دوماه بکلی با یکدیگر متفاوتند . باید گفت یک ترکیب شیمیایی ویژه و حالت فیزیکی خاصی در ماده زنده وجود دارد .

۳- تغذیه و مبادلات انرژی

دائماً بین محیط خارجی موجود زنده و درون آن مبادلاتی برقرار است . از طرفی غذاهای لازم را از محیط خارج اخذ و به ماده حیه تبدیل مینماید از طرف دیگر نیز قسمتی از ماده خود را تجزیه کرده بخارج دفع میکند . مجموعه این دو عمل را تغذیه نامند . پس در یک موجود زنده همیشه دو کار مشاهده میشود : ترکیب یا ساخت ماده

1 - Albuminoïdes 2 - Protéïdes 3 - Acides aminés
4 - Colloïdal 5 - Micelle

حیه (هما نند سازی)، تجزیه یا تخریب (ناهما نند سازی) منظور مهم ترکیب این است که ماده حیه تازه ای بکماک غذا تشکیل شود در صورتی که در اثر تجزیه در مواد محتوی یاخته تخریبی حاصل و قسمتهای مضره آن دفع میشود قدما چنین تصور میکردند که پروتوپلاسم یا ماده زنده دائم در حال تغییر و تجدید است یعنی پیوسته خراب شده در قالبی تغییر ناپذیر یعنی شکل موجود زنده در می آید. کوویه این موضوع را گردباد حیاتی نامیده ولی بنابر عقیده دانشمندان امروزی این تغییرات در غذای وارده در گیاه رخ میدهد. بدین معنی که قسمتی از این فرآورده ها همانند یاخته میگردد یعنی در نتیجه ترکیباتی چند به پروتوپلاسم تغییر یافته برای رشد یاخته بکار میرود. قسمت دیگری که بکار یاخته نمی آید دفع میگردد. پس غذایی که وارد یاخته میشود باعث تغییرات شدید میگردد نه پروتوپلاسم دمزدن که ظاهراً عبارت است از جذب اکسیژن و دفع انیدرید کربنیک و بخار آب یکی از علائم مشخص زندگی و یک مرحله تغذیه بشمار می آید. غذا در تحت اثر اکسیژن جذب شده سوخته و به CO_2 و آب تبدیل میابد و بخار ج دفع میگردد.

انرژی ماهیچه های ما مصرف انرژی شیمیائی میگردد که بوسیله واکنشهای شیمیائی ماهیچه هنگام انقباض ها میشود.

باید گفت هر انرژی از تغییرات انرژی ماقبلی حاصل میشود مثلاً در یک ماشین بخار انرژی مکانیک یا کار از تغییرات یک انرژی قبلی که انرژی حرارتی باشد بدست می آید. پس انرژی با تغییراتی چند همیشه پایدار است پروتوپلاسم هم که ماده ایست غیر آلی همیشه در حال تغییر و تبدیل میباشد.

یاخته نیز همیشه انرژی خود را بنام انرژی ساکن آهسته (۱) از غذا میگیرد. پس غذا هم سرچشمه ماده و هم سرچشمه انرژی بشمار می آید. انرژی شیمیائی که بدین طریق وارد یاخته شده در نتیجه اعمال دمزدن دفع و به انرژی شیمیائی حاضر تبدیل می یابد که قسمت اعظم آن مصرف کربن گیری شده و برای تشکیل پروتوپلاسم تازه ای

بکار می آید. بقیه انرژی به انرژی مکانیک، کالریفیک و گاهی نورانی و الکتریکی مبدل شده بخارج بر میگردد بدینطریق دیده میشود که موجود زنده ماده و انرژی خود را از خارج بشکل غذا میگیرد و کلیه تغییرات و تبدیلات داخلی مربوط به غذا میباشند نه پروتوپلاسم. ماده حیه را میتوان به ماشینی تشبیه کرد که احتیاج مبرمی به بنزین دارد. جایگزین بنزین در ماده حیه غذا میباشد پس پروتوپلاسم نیز در حین عمل خود نمیسوزد بلکه ماشینی است که محتوی خود را می سوزاند ولی البته اگر مدتی غذا بآن نرسد ناگزیر خواهد بود خود نیز بسوزد.

عمل دمزدن در تمام موجودات زنده یکسان نیست. پاستور از باکتریهای نامبرده است که در پناه اکسیژن زندگی نموده و دم نمیزند. برای این قبیل باکتریها اکسیژن آزاد زهری است کشنده و اکسیژنی که برای رشد و نمو خود احتیاج دارند از غذاهای خود می گیرند. باسیلوس آمیلو باکتر (۱) از جمله این باکتریها است یعنی در داخل گیاهها زندگی نموده و مواد قندی بویژه سلولز شامه های یاخته ها را H_2 ، CO_2 و اسید بوتی ریک (۲) تجزیه مینماید. از گل هایی که بزمین افتاده و میپوسند بوئی بد متصاعد میشود که اثر همان اسید بوتی ریک است. برای جدا کردن فیبر های شاهدانه و کتان آنها را در آب می خیسانند تا باسیلوس آمیلو باکتر سلولز را از بین برده فیبرها را باقی گذارد در اینجا نیز بی کمک اکسیژن آزاد مانند عمل دمزدن انرژی خارج میگردد. این قبیل باکتریها را پاستور غیر هوازی نام نهاده بعکس آنهایی که در هوای آزاد وجود داشته و هوازی نام گذاشته است بعضی از موجودات هوازی یافت میشوند که در پناه هوا نیز قادر به ادامه زندگی هستند.

تغذیه یکی از عوامل مهم زندگی بشمار می آید ولی معدنك عمل تغذیه بعضی از اندامهای گیاهی (دانه، هاگ های باکتریها و قارچها) و بعضی جانوران ممکن است باندازه آهسته گردد که بنظر هیچ بیاید. در این مواقع میگویند این جانوران بحالت زندگی آهسته بسر می برند و در حقیقت برای آنان در این هنگام زندگی تاحدی قطع گردیده است.

بین زندگی حقیقی و زندگی آهسته درجات بیشماری قرار دارد. مثلاً ملاحظه به گیاهانی که در طبیعت وجود دارد دیده میشود که هنگام زمستان از تغذیه آنها کاسته میگردد در صورتی که زندگی از آنان سلب نگشته است از طرفی اگر دانه‌هایی را در خلاء نهاده و بوسیله باریت محرق آیشان را بگیریم با وجود اینکه کلیه تبدلات دم‌زدن را از دست میدهند معذالك خاصیت دم‌زدن در آنها باقی است یعنی بحالت زندگی آهسته بسر می‌برند.

دانه‌ها و هاگها تا آغاز زندگی عادی (یعنی تا موقعیکه باندازه کافی گرما، اکسیژن، آب و غذاهای معین در دست‌رس نداشته باشند بحالت زندگی آهسته زیست می‌نمایند.

۲) شرایط نوگانه زندگی

زندگی تحت شرایط درونی (اثرات داخلی موجود زنده) و برونی تغییرپذیر است منظور از شرایط خارجی محیطی است که در آن گیاه یا جانور زیست مینماید. این محیط شامل مقداری آب، اکسیژن، حرارت، غذا و مقداری انرژی است که گیاه یا جانور از دست میدهد (بطور کلی غذاها و محرکینی چند لازم میباشد تا موجود زنده ریشه کرده و زندگی نماید) برای هر یک از عوامل فوق یک حداقل (می‌نیم) یک حد وسط و یک حداعلی (ماکزیم) موجود است که در هر گونه گیاهی یا جانوری متفاوت میشود رشد متوسط اکثر گیاهان در ۲۵-۳۰ درجه گرما انجام میشود ولی با کتریهائی وجود دارد که در ۵۰-۵۵ و گاهی ۷۰-۶۰ درجه (ماکزیم) گرما بسر می‌برند در صورتی که برخی دیگر بین ۲۵ و ۳۷ (بطور متوسط) و ۴۵ درجه (ماکزیم) زندگی میکنند.

پس برای آنکه حیات مقدور گردد بعضی شرایط فیزیکی و شیمیائی لازم است که فقدان آنها موجب هلاکت یا پدیدار شدن زندگی آهسته موجود زنده میگردد. باید گفت که برای ظهور علائم زندگی وجود شرایط فوق که محرك حقیقی آن‌ها هستند ضروری است.

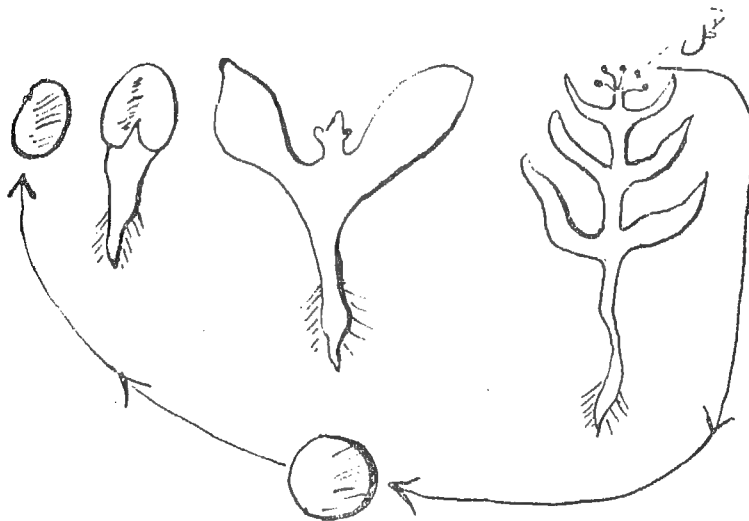
همانطور که برای حرکت یک سنگ از موضع، بموضع دیگر یک قوه خارجی

لازم است همانطور نیز برای آنکه موجود زنده بحرکت در آید محرکین و مهیجین خارجی باید وجود داشته باشند و از این نظر موجود زنده و غیر زنده را میتوان یکدیگر تشبیه نمود.

۴) تولید مثل، نمو و شکل ویژه

هر موجود زنده از موجود زنده دیگری بوجود میاید پس موجودات زنده قابلیت تولید مثل را دارا هستند. مثلاً از یک سرخس تخمی بوجود میاید که یک یاخته ساده ای بیش نبوده و در نتیجه تقسیماتی چند گیاهی از آن پدیدار میشود که شکل ویژه سرخس را دارا میباشد.

این سرخس نیز بنوبه خود چندین تخم میدهد که از هر کدام یک سرخس بوجود میاید و غیره.

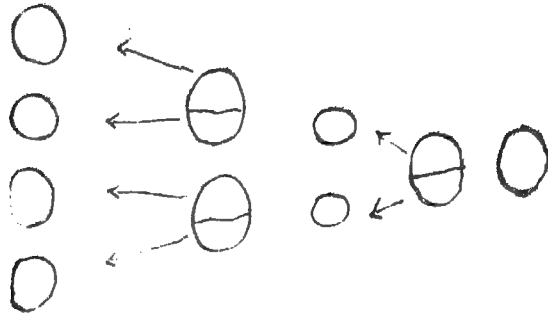


(ش ۴)

از تخم یک جانور نیز جانوری شبیه جانور پدر پیدا میشود هم چنین از یک دانه لوبیا گیاه لوبیائی سبز میشود که شبیه گیاه قبلی است این لوبیا نیز گلها و دانه هایی میدهد که بزمن افتاده بحال زندگی آهسته بسر می برند و همین که شرایط داخلی و خارجی برای ادامه حیات مساعد شد گیاه لوبیائی دیگری سبز میشود (ش ۴). یک باکتری که فقط منحصر به یک یاخته باشد به دو یاخته شبیه یاخته مادر منقسم شده و این عمل تقسیم در بعدی ها نیز

بهمان منوال اجرا خواهد شد. (ش ۵)

اگر شرایط زندگی نامساعد باشد یاخته‌ها دیگر تقسیماتی حاصل ننموده ولی



(ش ۵)

درداخلشان يك‌هاگك تولید می‌گردد که به‌جرد اینکه يك بریدگی در دیواره یاخته پیدا شود بیرون آمده و قبل از مساعد شدن شرایط و تندیدن بحالت زندگی آهسته بسر می‌برد.

بدین‌طریق دیده می‌شود که کلیه موجودات تولید مثل مینمایند یعنی هر موجود زنده از يك تخم یا هاگک و غیره منشاء گرفته و شبیه مولد قبلی خود می‌شود و شکل ویژه می‌گیرد خاصیتی که بموجب آن فردی شبیه فرد قبلی پیدا می‌شود توارث نامند که مشخص کلیه موجودات زنده است. بعلاوه در موجودات عالی چند یاخته‌ای مراحل نمو یا سلسله تکامل مشاهده می‌شود که شامل حالات زیر است.

الف) تولد

ب) مرحله جوانی - در این حالت جذب بر دفع غلبه داشته و ساخته بسرعت تقسیم می‌شود. در این مرحله موجود زنده رشد مینماید.

پ) مرحله بلوغ - در این مرحله بین جذب و دفع تعادل کامل برقرار است و تقسیم یاخته‌ها آهسته شده بالاخر متوقف می‌گردد. رشد نیز خاتمه می‌یابد.

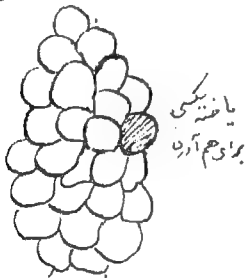
ت) مرحله پیری - دفع بر جذب غلبه داشته و بالاخره بهرگ منجر می‌گردد.

از نظر نمو موجودات زنده را پرتوفیت (۱) و پروتوزوئر (گیاهان و جانوران

تک یاخته ای) و به متافیت (۱) و متازوئر (۲) (گیاهان و جانوران چندیاخته ای) تقسیم کرده اند.

اگر به موجودات تک یاخته ای آسیبی وارد نشود مدام تقسیمات خود را ادامه میدهند بی آنکه تلف شوند ولی در موجودات چند یاخته چنانکه در بالا دیدیم بعلت وجود مراحل فوق بالاخره پیری و مرگ روی میدهد یعنی از همه یاخته ها که لاشه میشوند یکی فقط باقی (۳) می ماند که برای تولید مثل بکار میرود (ش ۶). معذک کارل (۴) موفق شده است دل جوجه ای را سالهای چند در محیط مساعد نگاهدارد و حتی مشاهده

کرده است که وزن بافت هزار مرتبه افزایش یافته است.



یاخته صافی که تسر ساینه
(ش ۶)

پیدایشی خود بخود (۵) - این موضوع برای موجودات تک یاخته ای سالهای متمادی مورد بحث دانشمندان بوده است.

ارسطو گفته است که مار ماهی از تغییرات

لجن بوجود می آید دانشمندان قرن هفدهم معتقد بودند که بعضی از موجودات زنده از عفونت برخی مواد تشکیل میشوند مثلاً میگفتند مگس از گوشت فاسد و موش از پنیر متعفن برمیخیزد ولی بعدها باثبات رسید که اگر گوشت را در توری فلزی خوب به پیچند باین نکته برخورد می کنند که مگس از تخم مگس قبلی بوجود میاید تا زمان باستور خیلی ها معتقد بودند که بیشتر موجودات خود بخود بوجود می آیند. مخالفین این عقیده نیز بودند که میگفتند کلیه موجودات حتی موجودات زیر زمین از يك نقطه (۷) منشاء گرفته اند.

در ۱۸۵۹ پونشه طبیعی دان فرانسوی (روان) باتجربه زیر پیدایش خود بخود را میخواست باثبات رساند:

کمی پنجه در شیشه ای درسمباده که قبلاً مدت ۲۰ دقیقه بوسیله اتووی با ۱۰۰

درجه گرما کاملاً سترون شده بود نهاده بعد از آن در شیشه را در پشتکی پراز جیوه باز کرده ینجه و آب جوشیده و مقداری هوای مصنوعی مرکب از ازت و اکسیژن داخل شیشه نموده پس از دیر زمانی دیده است که در مایع میکروبهائی هویدا گردیده .

این موضوع بوسیله پاستور حل شد بعقیده وی هنگامیکه شیشه نامبرده را روی

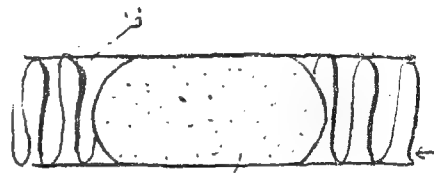
طشتک جیوه نهاده مقداری هوا و

نطفه های میکرب به کمک جیوه

داخل شیشه گردیده است . پاستور

با تجربه زیر ثابت نمود که هوا عاری

از میکرب نیست : لوله ای گرفت و



(ش ۷)

در وسط آن مقداری پنبه نظیف بین دو تیکه فتر طالای سفید نهاده از یکطرف جریانی

از هوا گذرانند (فترها پنبه را در وسط ثابت نگاه میدارند) بعد از مدتی دید که میکربهای

هوای وارده رنگ پنبه را سیاه نموده اند (ش ۷). پاستور برای آنکه بفهمد رنگ سیاه پنبه

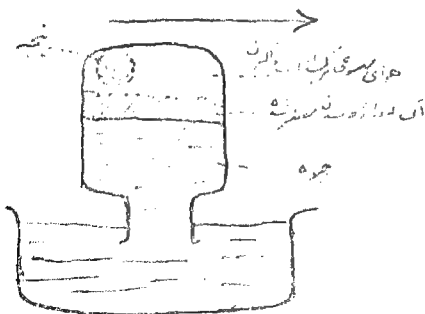
فقط در نتیجه اجتماع میکروبهائی است کمی از همان پنبه را روی یک شیشه ساعت در الکل

و اثر حل کرد و رسوب حاصله را باریز بین بررسی نمود و بعلاوه با کشت این رسوب در

محیط مخصوص پی به افزایش آنها برد (ش ۸).

تجربیات زیر نیز از پاستور است :

تجربه ۱) بالونی شیشه ای حاوی مقدار کمی ینجه جوشیده گرفته و آن لوله ای



(ش ۸)

از کائوچو متصل کرد . این لوله

کائوچو از طرف دیگر به لوله ای از

طالای سفید که بکمک اجاقی همیشه

سرخ است ارتباط دارد ینجه داخل

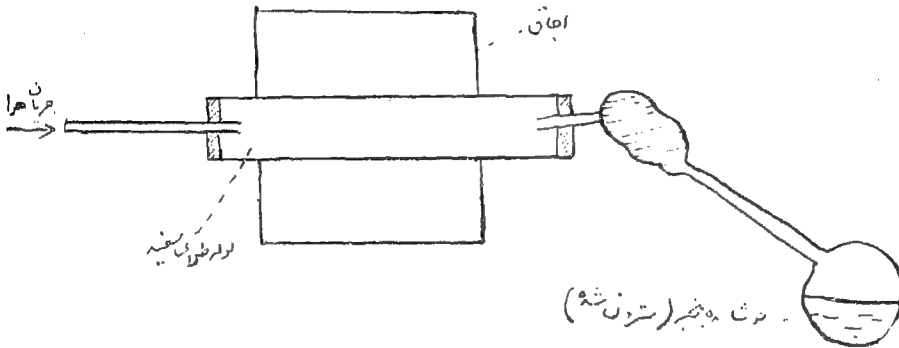
بالون برای سترون ساختن جوشانیده

در این ضمن هوای داخل بالن از

لوله طالای سفید عبور نموده خارج میگردد . از طرف دیگر یک جریان هوای آزاد داخل

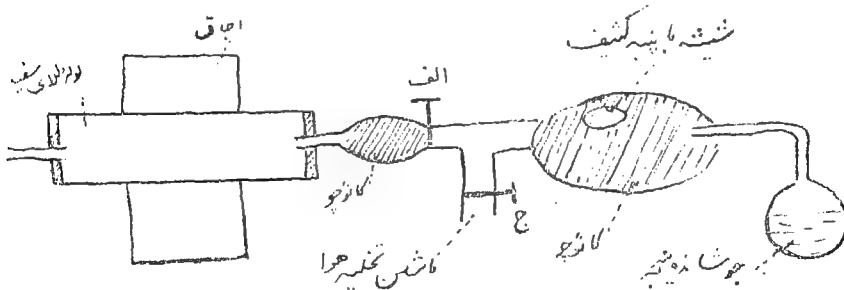
لوله نموده و چون طالای سفید حرارت زیادی وارد میکروبهائی آن میبرد . پاستور

انتهای شیشه‌ای لوله را باشعله مسدود نموده و دید ذره‌ای میکروب در آن پیدان شده .
 تجربه ۲) پاستور باتجربه زیر ثابت کرده است که اگر میکربی وارد چنین مایع
 سترونی کنند شماره آن افزایش می‌یابد : بالنی که بطریق فوق کاملاً سترون شده و لوله



(ش ۹)

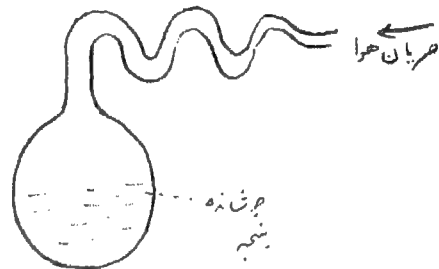
آن خمیده است گرفته انتهای بسته آنرا به لوله‌ای کائوچویی متصل نموده که در داخل
 آن يك شیشه در بسته کوچک حاوی پنبه کثیف نهاده است. به لوله کائوچویك لوله شیشه‌ای
 اتصال دارد و لوله شیشه‌ای نیز بوسیله مجرایی کائوچویی به يك لوله طلای سفید می‌چسبد که در
 اجاقی قرار دارد و لوله شیشه‌دارای ۳ شیر است که یکی از آنها (ج) به يك ماشین تخلیه هوا مربوط
 است . شیرهای ب و ج بازولی شیرالف بسته است بوسیله ماشین تخلیه هوا هوا را خارج نموده
 شیر (ج) را می‌بندند و شیرهای الف و ب را باز نموده در لوله‌ها مقداری هوای سترون (که بوسیله



(ش ۱۰)

اجاق در لوله طلای سفید سترون شده) وارد میکنند . بعد شیشه حاوی پنبه کثیف را
 میشکنند و بطرف بالن حاوی ینجه می‌رانند ، البته انتهای لوله بالن را که مسدود بود
 باید بشکنند پاستور بعد از مدتی دیده است که ینجه پر از میکرب شده است . (ش ۱۰)

تجربه ۳) اگر مقداری بنبجه سترون در بالون بریزند که لوله آن باز بوده خمیدگی های هفتی و هشتی داشته باشد چون هوای داخل لوله بدیواره های خمیده برخورد نموده میکرب های خود را از دست میدهد هیچ میکروبی داخل بالون نمیشود ولی همینکه بالن را کج نمایند به نحویکه مایع بالن به یکی از پیچ و خم ها برسد داخل بنبجه میکروبهای زیاد نشو و نما میکنند به پاستور ایراد گرفتند که برای پیدایش خود بخود محیط یا هوایی که حرارت زیاد دیده باشد مناسب نیست. پاستور برای رد این ایراد شیشه ای را با پنبه مسدود و سترون کرد کنار شیشه لوله باریک مسدودی داشت که وارد بدن جانور نموده و همانجا دهانه



(شکل ۱۱)

لو له را شکسته مقداری خون . شیر یا غیره داخل شیشه نمود . دهانه لوله را خوب مسدود نموده هیچگونه میکربی در داخل شیشه تولید نگشت از تجربیات بالا چنین فهمیده میشود که هیچ موجودی بخودی خود پیدا نمیشود و ماده زنده مانند حلقه های زنجیری همیشه ادامه دارد یعنی هر موجودی از یک موجود قبلی منشاء میگرفته است .

ث - مسئله خاست گاه زندگی - با اینکه امروز قضیه پیدایش خود بخود قابل قبول نیست باید گفت اولین موجودی که در سطح زمین پیدا شده است چگونه پابره صه و خود نهاده . در باب این موضوع دو فرض زیر را نموده اند .

۱) ممکن است نطفه اولیه از یکی از کواکب بزمین افتاده باشد قبول نمودن این فرض مشکل بنظر میآید زیرا برای آنکه ذره ای از ستاره دیگری به زمین بیفتند لازم است از خلأ نقاطی که درجه گرمای آن خیلی سرد است و هم چنین از اشعه ماوراء بنفش عبور نماید که حیات در آنها مقدور نیست .

۲) ممکن است موجود اولیه در خود زمین ایجاد شده باشد ولی شرایط آن عهد با شرایط امروزی متفاوت بوده و باید قبول کرد که پیدایش خود بخود مقدور بوده است .

III صفات ممیزه ماده زنده و ماده کانی بدینقرارند:

- الف) شکل مخصوص یاخته‌ها (واحد ساختمانی و ترکیب شیمیائی)
 ب) تغذیه و دم زدن (مبادلات انرژی)
 پ) شرائط دوگانه زندگی
 ت) هم آوری، نمو و شکل ویژه

IV - حد فاصل بین ماده زنده و ماده بیروح

آیا باید این دو ماده را کاملاً از یکدیگر مجزا ساخت؟ بطوریکه ثابت شده است بعضی از مواد کانی در طول مدت تغییراتی حاصل نموده پیر میشوند در بعضی از بلورها مشخصات زندگی مشاهده گردیده است. مثلاً همانطور که موجود حیه از تخم بوجود میاید بعضی از اجسام متبلور دیده میشود از یک هسته نخست پدیدار میگرددند و ذرات متشکله آنان مطابق قوانین معینی نمو نموده به بلور شکل ویژه آن را میدهند. زخم وارده بربك بلور بتدریج بانر شمع مایع مخصوص پر شده شکل اولی خود را دارا میشود تا سال ۱۸۶۷ به متبلور شدن گلیسرین آشنائی نداشتند و چون این موضوع مورد بحث فلاسفه میباشد در اینجا از آن صحبت نمیکنیم.

صفات ممیزه گیاهان

I - واحد زندگی

قدما میگفتند دو قسم زندگی موجود است: زندگی گیاهی، زندگی جانوری. کلود برنارد این عقیده را رد نموده و گفته است ساخت یاخته و ساختمان شیمیائی و اعمال هر دوی اینها تقریباً یکسان است و خلاصه چون در هر دوی اینها مشخصات موجودات زنده دیده میشود باید گفت یک واحد زندگی وجود دارد حال باید دید تفاوت بین این دو موجود چیست؟ بدیهی است یک درخت چنار از یک سنگ زود تمیز داده میشود ولی جدا نمودن جانوران خیلی ریز از گیاهان خیلی ریز (ریزینی) کار ساده‌ای نیست.

II - تمیز بین گیاهان و جانوران

الف - حرکت و حس

درست است که گیاهان بنظر بی حس و بی حرکت میآیند ولی اگر عناصر زر

(آنتروزیوئید یا اسپرماتوزوئید) بعضی از بازدانگان، سرخس ها، خزه ها و خیلی از جلبکها را مشاهده کنیم یبیم بوسیله مژکهای که دارند میتوانند مانند اسپرماتوزوئید جانوران حرکت نمایند. بعضی از

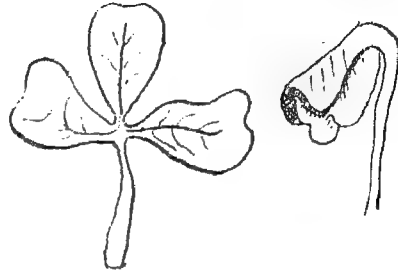
قارچها و خیاسی جلبکها هاگهای

مژك دارو متحرك بنام زوئوسپر (۱)

تولید مینمایند بعضی از باکتریها

مانند باسیل حصبه و غیره نیز بوسیله

مژك



مژکهای که در سطح بدن دارند حرکت میکنند بعضی از قارچهای پست نیز [میکسمیست (۲)]

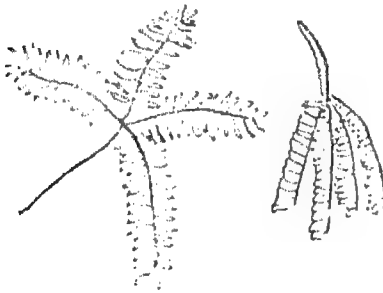
در چند مرحله زندگی خود مانند

آمیبهها حرکتانی بوسیله پاهای

فرعی (پاهای کاذبه) انجام میدهند

به همین دلیل اینها را میکسامیبه (۳)

نامند.



(ش ۱۳)

بین گیاهان عالی نیز گیاهانی

متحرك دیده میشود:

مثلا هر سه برگ شبدر روز پهن و شب افتاده است این حرکت را خواب گیاه

نامند. برگهای گیاه حساس نیز

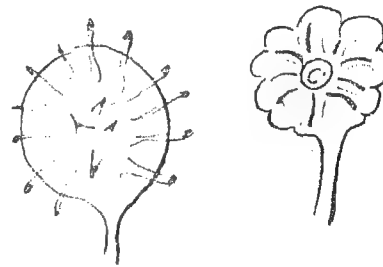
شب افتاده و جمع است در روز

نیز اندك نزدیکی بآن باعث جمع

شدن برگها میشود. کلروفورم یا اثر

این عمل را تامدنی متوقف میسازد.

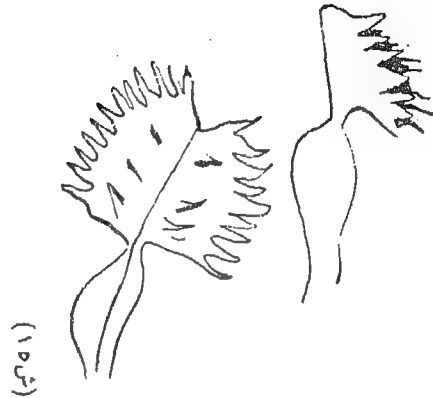
مژك



در گیاهان گوشت خوار نیز مانند دروزرا (۴)، دیونه (۵) و زراوند (۶) این عمل مشاهده

میشود برگ دیونه دو کپه پهن و پر کرکی دارد همینکه مگسی روی آن نشست کپهها

جمع شده مگس را محبوس و با ترشح دیاستاز مخصوصی کرکها آنرا گوارش مینمایند. برگ دروزرا نیز که گرد و چسبناک است مگس را بین کرک محبوس نموده دور آن میپیچد و گوارش مینماید. درزراوند گل گیاه است که مگس را در داخل خود محبوس نموده کرکها مانع فرار آن میشود.



پس در بعضی از گیاهان حرکاتی شبیه جانوران مشاهده میشود در داخل یاخته های گیاهانی که فاقد

هر گونه حرکتی میباشند سیتوپلاسم حرکاتی انجام میدهد که حرارت و الکتریسیته به سرعت آنها میافزاید و اتروکلروفوم آن حرکات را از بین میبرد. این حرکات داخلی را سیکلوز (۱) سیتوپلاسم نامند.

پس تفاوت اساسی حرکت بین جانور و گیاه شدت وضعف آن است و دلیل آن اینست که گیاهان فاقد سلسله پی بوده و یاخته آنان دارای شاهه سلولازی ضخیمی است.

ب - کربن گیری

در گیاهان سبز ماده ای موسوم به سبزینه در دانه هائی بنام دانه سبزینه یا کلروپلاست (در سیتوپلاسم) یافت میشود. خاصیت این ذره یا سبزینه این است که بعضی از انوار طیف خورشید را جذب نموده و به گیاه انرژی لازم میدهد. گیاه به کمک این انرژی گاز کربنیک هوا را تجزیه نموده اکسیژن آنرا رها و کربن را بخود میگیرد کربن با آب ترکیب گشته مواد سه تائی (هیدرات دو کربن یا گلوکید) مرکب از C، H و O حاصل میشود. گلوئیدها با نیتراهای مأخوذه از زمین ترکیب شده اسیدهای آمینه و پروتیدهای بدست میآید. این پروتیدها عناصری چهارتائی هستند یعنی ترکیبی از C، H، O و N میباشند. این ترکیب گلوئیدها را کربن گیری نامند.

پس چنین نتیجه گرفته میشود که گیاهان سبزینه دار ترکیبات آلیه خود را از مواد کانی تهیه مینمایند یعنی مواد کانی را به آلی تبدیل میکنند. جانوران بعکس قادر به اجرای این عمل نیستند و ناگزیرند بکمک مواد آلی که از گیاهان گرفته شده تغذیه نمایند. پس جانوران همیشه احتیاج به گیاهان داشته و پرتوپلاسم خود را از اسیدهای آمینه ساخته و حاضر میسازند.

پس گیاهان نخستین سرچشمه انرژی بشمار میآیند و از نور خورشید و بکمک آن مواد آلی و گلوئیدهای خود را میسازند. این مواد آلی به جانوران انرژی خود را (انرژی پتانسیل) (۱) به شکل غذامیدهند با این عمل دم زدن همراه است که سرچشمه دوم انرژی بشمار میآید در این حالت قسمتی از گلوئیدها که در کربن گیری تهیه شده بود میسوزد. پس بطوریکه دیده میشود جانور گلوئیدهای لازم را از گیاه میگیرد (سرچشمه دوم انرژی) و گیاه مانند جانور عمل دم زدن را انجام میدهد ولی شدت آن در روشنائی روز خیلی کمتر از کربن گیری است با این طریق میتوان گیاه را به ماشینی مقایسه کرد که انرژی در خود ذخیره نموده و جانور آن انرژی را مصرف نموده بخارج پس میدهد یا به نحو دیگر بگوئیم اکسیژنی که بمصرف جانور رسیده و CO_2 پس داده شده است گیاه میگیرد و هوایی که جانور فاسد نموده سالم میکند.

هیچ جانوری سبزینه ندارد و اگر در آنها دیده شود سبزینه است که به برای تغذیه از گیاه گرفته شده وقادر ب اجرای عمل کربن گیری نمیشود. جامکپای (۲) ریزینی سبزی که در داخل هیدرهای (۳) سبز یافت میشود با آنها بحالت هریستی زیست مینمایند چون خیلی از گیاهان (قارچها، باکتریها، اربانشها علفهای جالیز) سبزینه ندارند و بحالت انگل بسر میبرند نمیتوان گفت عمل کربن گیری صفت مشخصه جانور و گیاه است.

پ - سلولز

ماده اصلی شامه یاخته های گیاهی است. سلولز هیدرات دو کربنی است که در هیچ جانوری یافت نمیشود و بهمین جهت وجود آن در گیاه موجب میشود که آن را از

جانور تمیز دهند . ولی بطوریکه امروز فهمیده شده گیاهانی نیز (اکثر قارچها و باکتریها) دیده میشود که شامه یاخته‌های آنها بعوض سلولز ماده‌ای بنام کی‌تین (۱) داشته و این ماده در پوست خارجی بدن حشرات (۲) زیاد است و از الصاق يك گلو سید و يك ماده ازنی (از جنس گروه آمینه) بدست می‌آید یعنی ماده‌ایست چهارتائی . بعلاوه بعضی از قارچهای (۳) پست یافت میشود که یاخته‌های آنان در قسمت اعظم زندگی برهنه بوده و فقط هنگام تولید هاگها سلولز ایجاد مینماید . باید دانست تونی‌سین (۴) که پوشش بعضی (۵) از جانوران را تشکیل میدهد ماده‌ایست شبیه سلولز .

III - نتیجه

از گفته‌های بالا چنین نتیجه می‌گیریم که نمیتوان حدود مشخصی بین گیاه و جانور قائل شد و تعاریفی که برای هر دسته از آنها ذکر میشود فقط برای رده‌بندی‌ها ضرورت کامل دارد .

یاخته گیاهی

(Le cellule)

یاخته گیاهی واحد ساختمانی و فیزیولوژیکی عالم گیاهان است و علمی که از آن بحث مینماید سیتولوژی (Cytologie) نام دارد .

راههای مطالعه یاخته — یاخته ها را میتوان هم در حال حیات و هم پس از مرگ مورد مطالعه قرار داد .

اول مشاهده یاخته های زنده — دیدن یاخته های زنده بوسیله میکروسکوپ میسر بوده و در عین حال خالی از اشکال نیست زیرا برای رویت قسمتهای مختلفه یاخته که سهولت قابل تشخیص نمیشد ناچار باید مواد رنگی گوناگون بکار برده شود تا هر قسمتی از یاخته بر رنگی درآمده از قسمتهای دیگر متمایز گردد . ولی بدبختانه همه مواد رنگی نمیتواند بدرون یاخته نفوذ کند معینا خاصیت نامبرده نسبی است و بعضی مواد رنگی مانند روزنوتر (Rouge neutre) به آنکه آسیبی بیاخته وارد سازد داخل آن شده قسمت هائی از پروتوپلاسم را رنگ میکند . روزنوتر و سایر مواد رنگی مانند آن را رنگهای حیاتی گویند .

پل بکرل (Paul Becquerel) موفق شده است با محلول $\frac{1}{1000}$ مواد زیر شامه یاخته گیاهی را برنگ سبز و سیتوپلاسم را زرد و واکوالها را برنگ قهوه ای مایل بصورتی درآورد :

باو دو متیان دو قسمت — برن دو بیسمارک (Brun de Bismarck) یک قسمت روزنوتر یک قسمت .

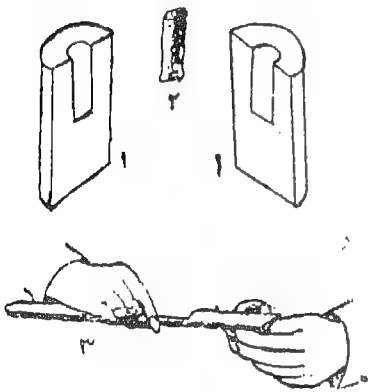
دوم مشاهده یاخته ها پس از مرگ — بعضی از رنگها فقط در یاخته های وارد میگردند که بوسیله کشته شده و پروتوپلاسمشان منعقد گردیده باشند .

برای مطالعه میکروسکوپی یاخته ها با این روش : مقاطعی از بافت های مختلف

اعضای گیاهان تهیه کرده پس از ثابت کردن (Fixation) و رنگ نمودن (Coloration) با میکروسکوپ مشاهده مینمایند.

برای تهیه مقاطع نازک بافت‌ها دو طریقه معمول است یکی با وسایل ساده و دیگری با ماشین مخصوص.

طریقه اول - قسمت‌های نرم گیاه را برای برش انتخاب میکنند. تیغ مخصوصی



برای اینکار تعبیه شده است که یکطرف آن کاملاً مسطح میباشد. قطعه‌ای از مغز اقطی یا مغز خشک آفتاب گردان را اختیار کرده آنرا از طول بدون نصف تقسیم میکنند. سپس با اندازه گنجایش عضوی که باید بریده شود دو نیمه مغز اقطی را گود میکنند. (ش ۱۶)

عضو مورد عمل را در آن قرار داده بانخ دو نیمه

را بهم متصل میسازند بعد مغز اقطی را در دست چپ گرفته با دست راست با احتیاط ضربات

متوالی تیغ بطور افقی بر سطح فوقانی آن وارد میسازند با این عمل مقاطعی چند از مغز اقطی و گیاهی که درون آن قرار دارد تهیه میشود. نازکترین آنها را برای ثابت کردن در نظر میگیرند.

برش‌ها را چندی در آب ژاول قرار میدهند تا محتویات یاخته‌ها در آن حل شود سپس برش‌ها را در اسیداستیک میاندازند تا آب ژاول از بین برود. بعد با آب مقطر میشوند آنگاه با سبزید (Vert d'Iode) و کارمن زاجی (Carmin aluné) و یافوشین آمونیاکی مجاور میکنند. سبزید بافت‌های چوبی را برنک سبز و کارمن سلول‌ها را قرمز و فوشین چوب را برنک قرمز ارغوانی درمیآورد. برش‌ها را در آب میشوند روی تیغ شیشه‌ای در قطره‌ای گلیسرین قرار داده تیغه شیشه‌ای روی آن میگذارند.

طریقه دوم - برای کشتن یاخته‌ها بافت مورد آزمایش را مدتی در یکی از

محلولهای زیر قرار میدهند .

الکل ، سوبلیمه ، اسید پیکریک ، اسید اسمیک ، فرمل ، میکربنات دو پتاسم .
سپس آنرا در پارافین جامد مذاب فرو میبرند و مدتی بهمان حال باقی میگذارند . پس از
سرد شدن پارافین ، تکه از آنرا که حاوی بافت مورد عمل است از بقیه جدا میکنند و
با ماشین مخصوص بنام میکروتوم Microtome بصورت نوارهای نازک میبرند .
این نوارها را روی تیغ شیشه‌ای نهاده کمی گزیل (Xylol) بر روی آن میریزند تا
پارافین را حل کنند و برش بر روی شیشه باقی ماند . در این وقت برشها را با رنگهایی
که در پیش اشار ، شد رنگ میکنند .

(بامیکروتوم میتوان برشهایی بضخامت $\frac{1}{1000}$ میایمتر تهیه کرد .)

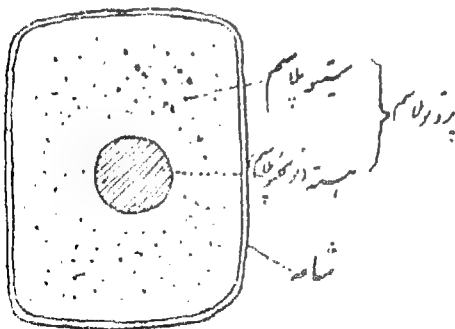
قسمتهای مختلفه یاخته گیاهی

یاخته گیاهی از ماده نیم مایع موسوم به سیتوپلاسم Cytoplasme تشکیل
یافته که شامه‌ای از خارج آنرا فرامیگیرد .

در داخل سیتوپلاسم جسم شفاف و روشنی بنام هسته Noyau وجود دارد که
ماده مشکله آنرا نوکلئوپلاسم Nucléoplasme مینامند .

مجموعه سیتوپلاسم و نوکلئوپلاسم را اصطلاحاً پراپروتوپلاسم Protoplasme گویند .

سیتوپلاسم



سیتوپلاسم ماده‌ای است نیم مایع
لزج و شفاف و بی رنگ . حالت
نیمه مایع بودن آن در تمام یاخته‌ها
یکسان نیست بلکه بستگی بسن
یاخته دارد . معمولاً در جوانی رقیقتر
و در پیری غلیظتر میشود .

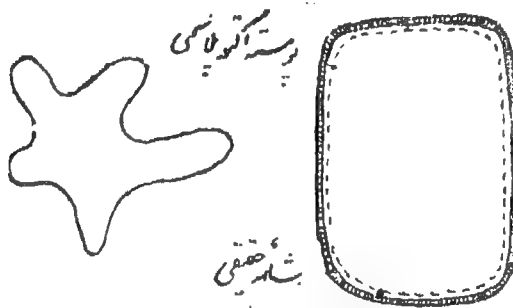
قسمت های مختلفه یاخته گیاهی

سطح خارجی سیتوپلاسم را شامه نازکی پوشانده که از تراکم قسمتی از خود
آن بدست میآید و بشامه اکتوپلاسمی یا پراپروتوپلاسمی نیز موسوم است (ش ۱۷) در بعضی

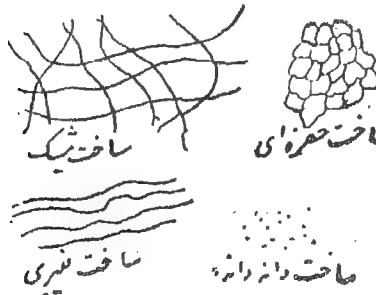
گیاهان پست مانند میکسامیبها Myxamibes تنها پوسته‌ای که وجود دارد همین پرده سیتوپلاسمی است در صورتیکه یاخته‌های گیاهان عالی علاوه بر این پرده شامه دیگری از جنس سلولاز دارند که توسط سیتوپلاسم ترشح میشود.

اگر يك میکسامیب را با چاقوی تشریح Microdissecteur به سه تیکه تقسیم کنیم می بینیم که بزودی قسمتهائی که در نتیجه بریدن برهنه شده است از يك پوسته اکتوپلاسمی پوشیده میشود. پس بطوریکه دیده میشود این پوسته اکتوپلاسمی شامه حقیقی یاخته نیست بلکه از تراکم ملکولهای سیتوپلاسم بدست آمده است.

سابق بر این برای سیتوپلاسم ساختمان مخصوصی قائل بودند مثلاً بعضی آنرا مشبك و برخی آنرا مرکب از حفره‌های ریز و عده‌ای آنرا رشته‌ای و بالاخره بعضی



شامه حقیقی و شامه اکتوپلاسمی یاخته



(ش ۱۸)

دیگر از دانشمندان آنرا مشكل از دانه‌های ریز تصور میکردند. ولی امروز سیتوپلاسم را ماده‌ای به حالت کلوئیدی می دانند.

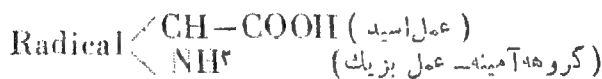
ساختمان شیمیائی سیتوپلاسم - ساختمان شیمیائی سیتوپلاسم هنوز بدرستی شناخته نشده است زیرا مطالعه آن جز پس از مرگ مقدور نیست. دانشمند بیوشیمیست ناگزیر است برای شناسائی آن به عمل تجزیه متوسل گردد یعنی مالکول مفصل و درهم آنرا خورد نموده و سپس در عالم فکر آنرا ترکیب نماید مانند معماری که خانه‌ای را ویران نموده و با اجزاء حاصله بخواهد همان عمارت را برپا نماید.

قسمت اعظم سیتوپلاسم از موادی تشکیل یافته که مرکب از عناصر چهارگانه C, H, O, N است که پروتئید Protéïdes یا مواد آلبومینی نام دارند. پروتئیدها درهم‌ترین مواد شیمیائی بشمار می‌روند و وزن مولکولی آنها فوق‌العاده زیاد است.

پروتئیدها پایه و اساس ماده زنده را تشکیل داده و فقط موجودات زنده قادر بساختن آنها میباشند.

باید دانست که علاوه بر چهار عنصر فوق S بطور همیشگی و P در بسیاری موارد در ماده زنده وجود دارد.

جنس پروتئید هنوز بطوریکه باید معلوم نیست. راه مطالعه آنها اینست که بوسیله هیدرولیز ملکولهایشان را تجزیه میکنند. بوسیله تجزیه مواد چهارتائی ساده‌تری که عبارت از اسیدهای آمینه باشد بدست می‌آید. اسیدهای آمینه دارای يك یا دو گروهه اسید $COOH$ و يك یا دودسته بزی NH^2 میباشند.



پس چنین نتیجه گرفته میشود که پروتئیدها از الصاق ملکولهای زیادی اسید آمینه‌های مختلف حاصل میشود الصاق گروهه اسیدی يك ملکول با گروهه بزی يك ملکول دیگر. در نتیجه این ترکیب آب از دست میرود. مواد دیگری نیز مانند Peptides و Peptoses و albumoses یافت میشود که از الصاق چند ملکول اسید آمینه بدست می‌آید Protides ها عبارتند از Protéïdes ها و آنچه از تجزیه آنها بدست می‌آید یعنی Peptides و Polypeptides که اسیدهای آمینه میباشند

برای شناسائی چون تابحال موفق نشده اند پروتئیدها را با ترکیب ملکولهای آن بدست بیاورند نمیتوان ساختمان حقیقی آنرا دانست و تعریف کرد .

پروتئیدها بطور کلی شامل دو گروه مهم زیر میباشند :

۱ - هلوپروتئیدها Holoprotéide که منحصرأ از اسیدهای آمینه ترکیب

یافته اند .

۲ - هتروپروتئیدها Hétéroprotéides که از ترکیب هلوپروتئیدها با مواد

آلی دیگر حاصل میشوند و شامل مواد زیرند .

الف - نوکلئوپروتئید Nucléoprotéide که ترکیبی از یک هلوپروتئید و

نوکلئین Nucléine است نوکلئین ترکیبی است از هلوپروتئید و یک اسید نوکلئیک

اسید نوکلئیک Ac Nucléique جسمی است فسفر دار Phosphoré که بایک قند و

چند مواد آلی از ته ترکیب شده .

	هلوپروتئید	نوکلئوپروتئید
	هلوپروتئید	نوکلئین
قند	اسید نوکلئیک	•

جسم فسفره

مواد آلی از ته

ب - فسفوپروتئید phosphoprotéides بزرگ از ترکیبات فسفر ولی فاقد

اسید نوکلئیک می باشد .

ج - گلی کوپروتئید Glycoprotéides از ترکیب هلوپروتئیدها و یک قند

حاصل میشود .

پروتئیدهایی که ماده حیاتی را تشکیل میدهند هتروپروتئید هستند .

بطور خلاصه امروزه ماده اصلی سیتوپلاسم را مخلوطی از مواد زیر میدانند :

هتروپروتئیدها ، لیپیدها (چربی) ، املاح معدنی ، آب .

از مواد فوق در یاخته گیاهی قسمت اعظم آب و ۳۰ درصد پروتئید و ۱۵ درصد لیپید وجود دارد.

۱ - هتروپروتئیدها (نوکلئوپروتئید و فسفوپروتئید). بین آنها نوکلئوپروتئید حائز اهمیت زیاد است.

۲ - Lipides یا Lipoïdes از اجسام زیر تشکیل یافته اند.

الف - چربی ها یا Glycerides (اتر هائی هستند که از ترکیب گلیسرین با یک اسید دسمه بدست می آیند).

ب - Stérïdes مانند Cholertsol (الکلی است که بآن یک اسید دسمه اضافه شده باشد).

ج - lécithines چربی هائی فسفره و حاوی ازت میباشند.

امروزه معتقدند که سیتوپلاسم انواع یاخته ها چه حیوانی و چه گیاهی ساختمان متفاوت دارند. مؤید این نظریه مواد مختلفی است که هر دسته از انواع یاخته ها آماده میکنند و همچنین عکس العملی است که بطور مختلف در مقابل عوامل معین بخرج میدهند. ولی باید دانست که این اختلاف مربوط به نوع اسید های آمینه ای است که در تشکیل مولکولهای هر سیتوپلاسمی وارد میگردد.

از بررسی های علمی جدید باین نتیجه رسیده اند که سیتوپلاسم بحالت کلوئیدی است اینک لازم است تعریفی از حالت کلوئیدی بنمائیم.

دانشمند مشهور انگلیسی معروف به Graham دو نوع جسم کریستالوئید Cristalloïdes و colloïdes را تشخیص داده است:

۱ - کریستالوئیدها عبارتند از املاح معدنی (نمک دریا) و مواد مختلف دیگری مانند قند که بتوانند از شامه ها در اثر خاصیت اسمز عبور نمایند. بعلاوه اگر محلول آنها غلیظ باشد متبلور میگردند. محلول آنها ذرات بسیار ریزی است که در مایع پخش گردیده.

۲ - کلوئیدها (ژلاتین و پروتئید، نشاسته، دکسترین و صمغ ها) قابلیت عبور از شامه ها را ندارند و محلول غلیظ آنها بی شکل است و توده هائی تولید مینماید

که خیلی بزرگتر از ملکول است . میتوان گفت که هریک از این توده‌ها از الصاق ملکولهایی چند با هم حاصل گردیده و بهمین جهت عمل دیالیز یعنی عبور از شامه‌ها را نمیتوانند انجام دهند . این ذرات درشت را میسل (Micelles) نامند .

محلول کلوئیدی کدر است چنانکه اگر در طشتکی چهارگوش مقداری از آن بریزند و در محل تاریکی نهاده مقداری نور به طشتک داخل و از یک طرف نگاه کنند . ذرات کلوئید مانند گرد و غباری بنظر میآید که نور به آن تابیده باشد و این را میتوان به ذراتی تشبیه کرد که در اطای تاریک در معبر یک دسته نور قرار گرفته باشد . این همان تجربه تندال Tyndall است .

از سال ۱۹۰۳ که Siedentoff و Zygmundi اولترا میکروسکوپ را اختراع کرده اند میسل‌ها و کلوئیدها را توانسته‌اند بطوریکه باید بفهمند و تعریف نمایند میسل‌ها دارای حرکات مخصوصی هستند شکل این حرکات را برای اولین بار دانشمند گیاه‌شناس معروف انگلیسی بنام Robert Brown نشان داده است و بهمین جهت به حرکات براونی معروفند، میسل‌ها دارای الکتریسیته میباشند . سیتوپلاسم در مجاورت الکترولیت‌ها (بین ۴۰ و ۵۰ درجه) و اسیدها (بعکس الکالی‌ها) منعقد میشود . بوسیله اولترا میکروسکوپ میتوان انعقاد سیتوپلاسم را که منظره برف پیدا میکند مشاهده نمود در اینحالت بشکل شبکه‌ای درمیآید (ساخت شبکه‌ای که قدما اشتباهاً تشخیص میدادند از همین حالت بوده) همینکه سیتوپلاسم منعقد شود قابلیت نفوذ پیدا میکند و بوسیله رنگ‌های انیلین اسید میتوان آنها را رنگ کرد و بهمین جهت است که میگویند سیتوپلاسم واکنش اسیدی دارد (Acidophile)

خواص زیست‌شناسی سیتوپلاسم - این خواص محققاً مربوط بکیفیت‌های فیزیکی و شیمیائی است که درون ماده زنده انجام میگیرد و از چگونگی جریان داخلی آن اطلاع صحیحی در دست نیست و بطور کلی عبارت از : قابلیت تأثر و تغذیه و قابلیت تحریک است .

قابلیت تأثر Irritabilité مختص سیتوپلاسم نیست بلکه خاص ماده زنده یعنی پرتوپلاسم است . و آن اینست که پرتوپلاسم تحت تأثیر بعضی عوامل محیط خارج

واقع میشود. این کیفیت از روی عکس العملی که ماده زنده در مقابل تأثیر عوامل بیخارج میدهد معلوم میشود مثلاً دانه تحت اثر رطوبت، گرما، اکسیژن، مواد غذایی، از حال زندگی خفیف خارج شده نمو خود را آغاز میکنند.

قابلیت تغذیه Nutrilité در واقع فرع بر قابلیت تأثیر است و آن مبادله موادی است که ماده زنده با خارج انجام میدهد.

قابلیت تحرک Mobilité خاصیت حرکت سیتوپلاسم را گویند. قابلیت حرکت از قابلیت تأثیر نمیتواند جدا باشد چون همیشه حرکت نوعی عکس العمل ماده زنده در مقابل اثر عوامل خارجی است.

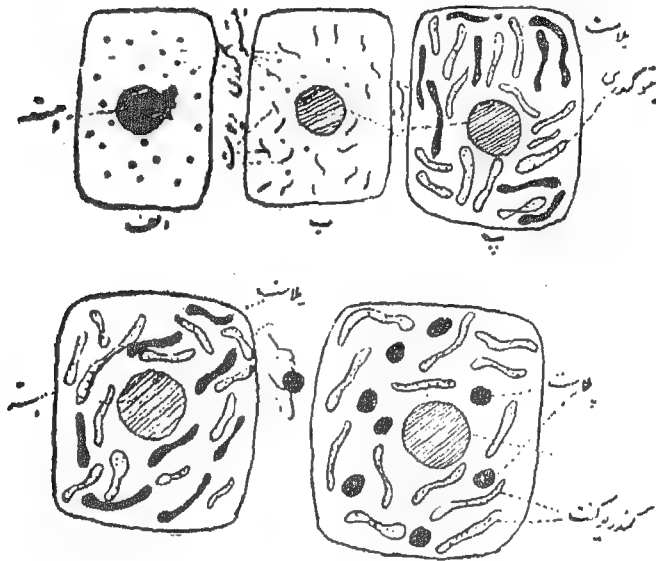
حرکت زئوسپورها *Zoospores* و جانوران تک یاخته ای نیز همینطور است. در داخل یاخته نیز سیتوپلاسم پیوسته در حرکت بوده جریان هایی از سطح بطرف مرکز و بالعکس میپیماید که به گردش سیتوپلاسم موسوم است. اثر وکلروفرم سیتوپلاسم را از حرکت باز میدارند در صورتی که نور و الکتریسیته و بعضی مواد شیمیایی باعث تسریع حرکات آن میشوند.

قسمتهای مختلف سیتوپلاسم - در سیتوپلاسم هر یاخته ای عناصری مانند کندریوم *Chondriomes* ها و واکوئل *Vacuoles* ها و تعدادی میکروزوم *Microsomes* یافت میشود.

(۱) **کندریوم** - کندریوم ذراتی را گویند که از حیث ابعاد و شکل شبیه باکتریها بوده (۱ - ۵ میکرون) در یاخته های خیلی جوان بشکل دانه های ریز (میتو کوندری) حقیقی دیده میشود و بتدریج با سن گیاه یا جانور تغییر شکل میدهند بدین معنی که درازتر شده کم کم در یاخته های مسن بشکل رشته هایی در می آیند. در این حالت ممکن است مجدداً تکه تکه شده بشکل اول یعنی میتو کوندری ها در آیند. مجموعه کندریوم یا میتو کوندری را در یک یاخته کندریوم *Chondriome* گویند.

هرگاه شرایط زندگی برای آنها کاملاً مساعد نباشد ضخیم تر گردیده و گاهی گلوله های کوچکی تشکیل میدهند.

در یاخته‌های تناسلی و یاخته‌های خیلی جوان جنینی حیوانات کندریوزم‌ها بشکل ذراتی (میتو کندری) میباشند . ولی بسرعت در حینیکه رویان رشد میکند آنها نیز طویل شده و بشکل رشته‌های کوتاهی درمیاینند (کندریو کنت) که در یاخته‌های مسن بخوبی میتوان یافت . (ش ۱۹)



تغیر شکل کندریوم

(ش ۱۹)

میتو کوندریها یا گو ندریوزمها که در الکل و اسید استیک حل میشوند در کلمه یاخته‌های زنده (باستانی باکتریها و جلبکهای آبی) یافت میشوند . برای دیدن کندریوزوم باید یاخته‌ها را ابتدا مدتی در فرمول و بیکرنات دو پتاسیم بخیسانند یا آنکه در اسیداسمیک نهاده بعد از آن مدتی در یک محلول بیکرنات دو پتاس به خیسانند و سپس بوسیله رنگ‌های مخصوصی رنگ آمیزی کنند ساختمان کندریوزوم شبیه سیتوپلاسم است ولی در آن لی پید زیاد است . کندریوزم در تمام یاخته‌های جانوری یافت میشود و در آن مواد مختلفی از قبیل چربی و ذرات پروته این و ذرات زیموژن میتوان یافت . عمل کندریوزم بطوریکه باید معلوم نیست .

در گیاهان سبز تا بحال دو قسم کندریوزم شناخته شده است :

(الف) کندریوزوم حقیقی شیه کندریوزم جانوری و گیاهان بی سبزینه .

(ب) پلاست ها (یا لوسیت ها) .

پلاست ها فقط در گیاهان سبز یافت میشوند و تفاوتی که با کندریوزم حقیقی دارند اینست که تغییر شکل داده نشاسته ، سبزینه ، ذرات رنگین و غیره میسازند . در صورتیکه کندریوزم های حقیقی بهمان ابعاد و شکل اولیه خود مجاور پلاست ها تا هنگام مرگ یاخته ، باقی مانده تغییری نمیکند . پلاست هایی که نشاسته دربر دارند Amyloplaste و پلاست های دارای مواد رنگی به Chromoplaste و پلاست هایی که سبزینه آماده میکنند به Chloroplaste موسوم میباشند .

یاخته های تناسلی و بافت های رویانی گیاهان عالی سبزینه ندارند و چون شکل و خواص شیمیائی کندریوزم ها و پلاست ها در هر دوی آنها یکی است تمیز کندریوزم و پلاست از هم غیر مقدور است .

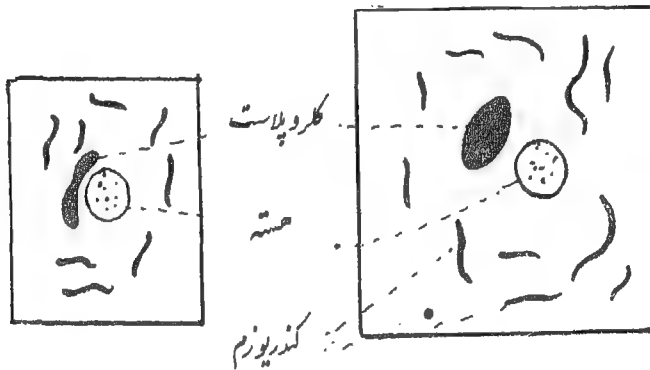
ابتداء تکامل پلاست ها در گیاهان عالی از نظر میگذرانیم . سبزینه که در یاخته های رویانی گیاهان پیدازاد یافت نمیشود بمروردر ساقه و برگ هویدا میگردد در یاخته های رویانی جوانه هم چنین در تخم و رویان کندریوزمی بنام لکوپلاست Leucoplastes یافت میشود که ابتداء بشکل میتو کندری هائی هستند و سپس دراز شده بشکل کندریو کنت هائی در میایند . این لو کوپلاست ها که بشکل کندریو کنت هائی در آمده اند پراز سبزینه شده و دارای برآمدگی هائی میشوند (ش ۱۹) بین برآمدگی هافرورفتهگی هائی ایجاد میشود و اجسام گردی که پر از سبزینه است و کلرو پلاست نام دارد بدست میاید . عمل سبزینه در این کلرو پلاست ها این است که بعضی از انوار طیف خورشید را جذب مینماید و بکمک انرژی مأخوذ از نور خورشید یاخته ها میتوانند گاز کربنیک هوا را گرفته و آنرا به C و O_2 تجزیه کنند . O_2 را رها کنند و با ترکیب C با آب ترکیبات سه تائی قند (گلوکز یا ساکارز) درست کنند ؛ این عمل را (یعنی ترکیبی که بکمک CO_2 منجر به تشکیل مواد آلی میگردد) کربن گیری گویند (Photosynthese) .

در روشنائی روز قند (گاو کزیاساکارز) حاصله در نتیجه عمل کربن گیری بمقدار

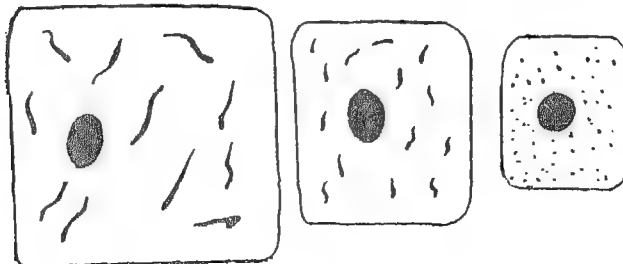


تشکیل کلروپلاست

زیاد در پرتو پلاسم تولید می گردد و عمل کلروپلاست در این موقع این است که آنها را



بشکل نشاسته در می آورد یعنی موجب میشود که ملکومهای آنها یکدیگر ملصق شده جسم جامد یعنی قندی پدیدار گردد که وزن ملکولی آن زیاد است. این ذرات نشاسته در



ش ۲۲ - تکامل کندریوم در جانوران

داخل کلروپلاست تشکیل می گردد و ید آنرا آبی میکند.

آمیلاوپلاستها Amyloplaste پلاستهای هستند که در بافت‌های غیر سبز گیاه وجود داشته (ریشه) آمیدون در آنها جمع میشود.

هرگاه از سیب‌زمینی تازه، طبق دستور کلی، برشهای نازکی تهیه کنیم، در زیر میکروسکوپ دانه‌های ریزی مشاهده میشود که همان پازست‌های جوان میباشند. در برش تکمه‌های مسن‌تر بعضی دانه‌های درشت و برخی دانه‌های ریز ملاحظه میگردد. دانه‌های ریز همان کندریوزومهای حقیقی ولی دانه‌های درشت از جنس نشاسته هستند زیرا اگر آنها را با محلول ید یا یدور پتاسیم رنگ کنیم رنگ آبی بخود میگیرند. دانه‌های نشاسته با شکل مختلف، کروی، بیضی، چندضلعی و غیره دیده میشوند. نشاسته سیب‌زمینی بصورت بیضی‌هائی است که در زیر میکروسکوپ طبقات

تاریک و روشن را نشان میدهند.

در الگهای پست در تمام مراحل

زندگی حتی در تخم علاوه بر کندریوزم

کلروپلاست یافت میشود.

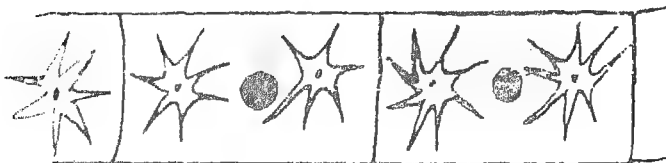
در بعضی از نهانزادان آوندی

(سلاژینل) تمیز بین پلاست و کندریوزم امکان

پذیراست و در ریخته‌های رویانی فاقد سبزینه فقط یک پلاست در هر ریخته یافت میشود. این

پلاست مجاور هسته قرار گرفته و بزرگتر از سایر کندریوزمها است و بعدها به کلروپلاست

تبدیل می‌یابد که تعدادش در ریخته‌های مسن منحصر بفرد است. (ش)



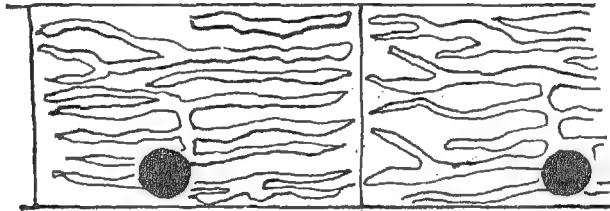
ش ۲۴) Zygnéma

در بعضی از جلبک‌های سبز (مانند Zygnema) در هر ریخته دو کلروپلاست درشت

یا کرمانفر بشکل ستاره یافت میشود که در دو قطب یاخته دارند .
در مزوکاریوس (Mesocarpus) يك کرمانفر پهن در هر یاخته یافت میشود .

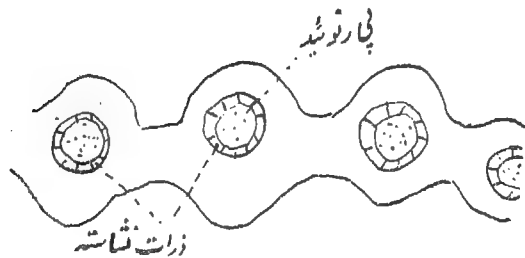


در اسپیریروژیرا (Spirogyra) يك کرمانفر مارپیچ دیده میشود . در کلادفرا (Cladophora) کرمانفر بشکل شبکه ایست . در داخل کرمانفرهای نامبرده اجسام



(ش ۲۶)

گردی بنام پیرنوئید (Pyrénoïdes) یافت میشود که اجسامی پروتهایک (Protèiques) هستند و از ذرات نشاسته احاطه شده اند .



(ش ۲۷)

کرموپلاست - کرموپلاست در یاخته های برگ های زرد و گلبرگ های گلها و روپوست میوه جات وجود دارد . مثلاً برگ های زرد از ذرات ماده ای بنام خزانتوفیل (Xanthophyle) و در گلها و میوه جات و برخی ریشه های که قرمز یا نارنجی رنگند ،

ذرات رنگی دیگری بنام کاروتین Carotene دیده میشود .

قرمزی رنگ گوجه فرنگی و گل سرخ ، به علت وجود دانه های لیکوپن Lycopene در یاخته های آنست .

پس چنانچه ملاحظه می گردد در گل و میوه و اعضای دیگر گیاهان پلاستما ممکن است تغییر شکل داده برنگهای مختلف در آیند . در این حالت بکروموپلاست موسوم می گردند .

(۲) واکوئل Vacuoles - واکوئلهای بدو در یاخته های جنینی بصورت عناصری با شکل و ابعاد کندریوزومها ظاهر میشوند . این عناصر از يك محلول خیلی متراکم کلوئید که از فرآورده های سیتوپلاسم است تشکیل میابند و اکثر آنها ، بخلاف کندریوزومها با روژنوتر و سایر مواد رنگی نظیر آن بخوبی رنگ میشوند .

در حین زندگی یاخته عناصر واکوئلی می رانند و به تدریج کلوئیدهای رقیقی بوجود میآورند سپس در یاخته های مسن یکدیگر پیوسته و بصورت يك واکوال بزرگ در میابند (Vacuome) در این حالت هسته بسطح یاخته رانده شده سیتوپلاسم منحصر بیک ورقه نازک میشود .

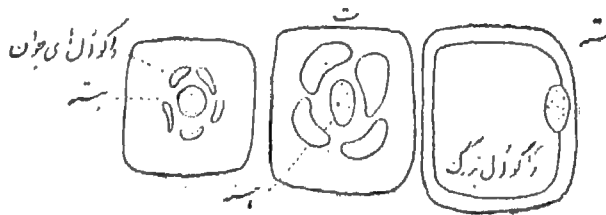
شیره واکوئلی یا (Suc vaculaire) حاوی آبی است که در آن مواد کریستالوئیدی (املاح معدنی و قند) بحالت محلول و کلوئیدهای مختلف یافت میشود واکوئلهای از پوسته نازکی بنام (Pellicule Périvacuolaire) پوشیده شده که از جنس پوسته اکتوپلاسمی سیتوپلاسم است .

بوسیله رنگ حیاتی موفق شده اند تکامل واکوئلها را بررسی نمایند . بدینوسیله دیده شده است که در یاخته های رویانی نیز که تا بحال وجود واکوئل را در آنها رد کرده بودند اجسام گردی یافت میشود که بتدریج بشکل رشته هایی در میابند و کلوئیدی هستند .

این رشته ها با هم ترکیب میشوند و بشکل شبکه ای در میابند . رنگهای حیاتی آنها را رنگ میکنند . پس چون کندریوزمها با رنگ های حیاتی رنگ نمیشوند شکی

نیست که این رشته‌ها و شبکه‌ها کندریوزم نیستند و بعلاوه رنگ‌های مخصوصی رنگ‌های کندریوزم در این رشته‌ها اثری ندارند. پس بطور قطع میتوان گفت این شبکه‌ها واکوول‌های جوانی هستند که از محلول کلوئیدی غلیظی تشکیل شده‌اند. در طی رشد یاخته کلوئیدهای نامبرده در نتیجه جذب آب متورم گردیده و به واکوول‌های کوچک مایعی تبدیل می‌یابند.

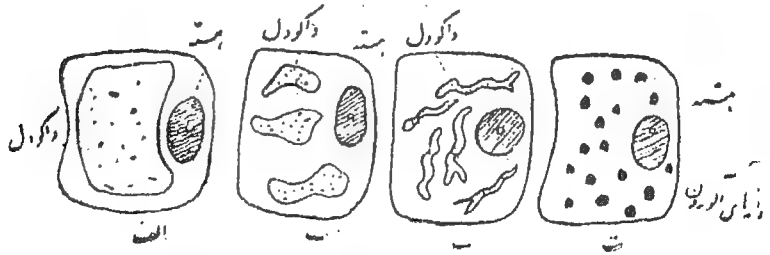
در دانه‌هایی که بحالت زندگی خفیف بسر می‌برند آب کم میشود در اینموقع



تشکیل واکوول‌ها

(ش ۲۸)

سیتوپلاسم آب مورد لزوم خود را از مایع واکوئل‌ها می‌گیرد. پس از این عمل بر اثر ازدست رفتن تدریجی آب سیتوپلاسم، واکوئل‌ها نیز خشک میشوند و کلوئیدهای آنها باجسام کروی بنام آلورون Aleurone مبدل می‌گردند. (ش ۲۹)



(ش ۲۹) تشکیل دانه آلورون

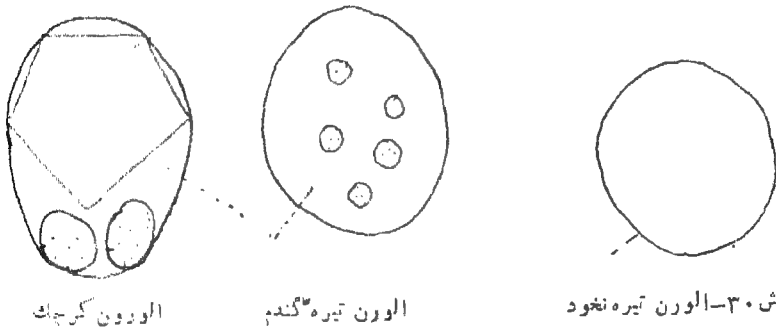
دانه‌های آلورون بر سه نوعند.

الف) در دانه کرچک دانه‌های آلورون از توده پروتئین بی‌شکلی تشکیل شده و

در داخل آن بلوری پروته‌ایک یافت میشود که به نظم بلورهای معمولی نیست و کریستالوئید نام دارند (بلور نما) علاوه بر بلور نماهای فوق یک یا چند جسم کروی بنام گلوبوئید *globoïdes* یافت میشود که از فی تین *Phytine* تشکیل شده است فی تین عبارت است از هگزافسفات دینوزیت *Hexaphosphate d'inosite* مخلوط با کلسیم و منیزیم.

ب) - ذرات آلورن دانه در گیاهان تیره گندم از جنس مواد پروته‌ایک بی‌شکل هستند و فاقد کریستالوئیدهای پروته‌ایک میباشند ولی مقدار زیادی گلوبوئید در بردارند.

ج) - در دانه گیاهان تیره نخود ذرات آلورن از جنس مواد پروته‌ایک بی‌شکل هستند و فاقد کریستالوئید و گلوبوئید میباشند.



رنگ‌های حیاتی در ذرات آلورن اثر ندارند. هنگام تندش مجدداً آب داخل آنها گردیده نیم مایع میشوند و قابلیت رنگ شدن نیز پیدا میکنند.

در شیر و اکوولی مواد مختلفی (از قبیل مواد ذخیره یا مادنوع) بحالت محلول یافت میشود. از این جمله است قندها و هتروزیدها *Hétérosi des* آلکالوئیدها، تانن‌ها و ذرات رنگین *Pigments anthocyaniques* یعنی ذراتی که موجب پیدایش رنگ در گل و میوه میشوند. هم چنین فسفات‌ها و نمک‌های کانی دیگر و غیره در بعضی از گیاهان تیره آفتاب گردان گلو سیدی مجاور نشاسته بنام اینولین *Inuline* یافت میشود که بوسیله گلیسرین یا الکل بشکل بلورهای کروی میشود تا نشین آنرا بدست آورد.

واکوولها دارای بلورهای اکسالات $Ca^{2+}(Coo)^{-}$ هم میباشند که دو نوع

آن معروف و عبارت است از شکل سوزنی یعنی رشته‌هایی موازی بنام رافید *Raphides* که در برگ سیر دیده میشود و بلورهای ستاره مانند *Macle*



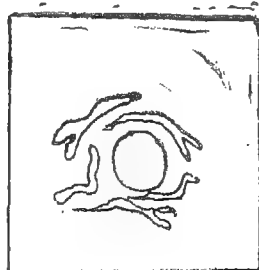
(ش ۳۱) اکسالات دو کلسیم

در واکوولها دیاستازهای نیز یافت میشود. محتمل است که در واکوول تغییرات شیمیائی چندی روی دهد و علاوه واکوول وظیفه مهمی را در عمل اسمز داراست باین طریق که در تنظیم مقدار آبی که یاخته احتیاج دارد کار بزرگی انجام میدهد.

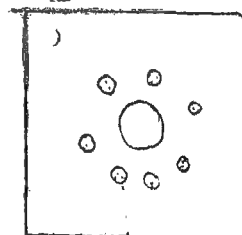
پیدایش واکوول بستگی به دفع مواد در سیتوپلاسم است. یاخته همیشه مواد ذخیره یا مدفوع در سیتوپلاسم خود میگذارد. این مواد ممکن است در سیتوپلاسم بشکل کلوئیدهای (غیر قابل مخلوط با سیتوپلاسم) یافت شود. اگر این کلوئیدها در آب قابل حل باشند به واکوولهای آبکی تبدیل مییابند. پس بطوریکه دیده میشود واکوولها را بهیچوجه نمیتوان با کندیوزم یا پالاست مقایسه کرد. برای واکوول نمیتوان شکل خارجی معینی قائل شد بلکه باید برای آن ساختمانی شیمیائی در نظر گرفت که بر حسب



شبکه گلزی



ش ۳۲ - رشته های ژله مگزن

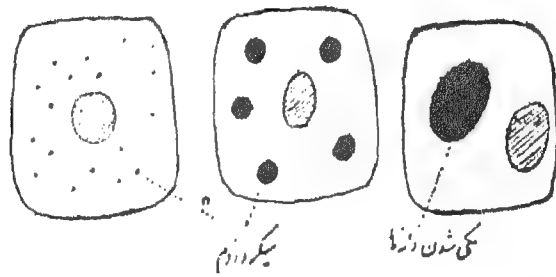


واکوئل در يك ياخته جانوری

نوع یاخته‌ها و موادی که دفع مینمایند تغییر پذیرند.

مدتها بود که وجود واکوولرادر یاخته جانوری انکار میکردند ولی وجود واکوولی شیه واکوول گیاهی بوسیله رنگهای حیاتی در یاخته های جانوری نیز باثبات رسانیده اند .
با این تفاوت که واکوولهای جانوری هیدراته میشوند و همیشه بشکل ذراتی نیم مایع (مانند یاخته های رویانی گیاهان) دیده میشوند. رشته های هلمگرن Holmgren و شبکه گلژی Réseu de Golgi که در یاخته های جانوری دیده اند جز واکوول چیز دیگری نیستند .

۳) میکروزومها Microsomes - در اکثر یاخته ها علاوه بر کندریوزم و واکوئل دانه های ریز چرب موسوم به میکروزم یافت میشود که ممکن است باهم متحد شده تمامی



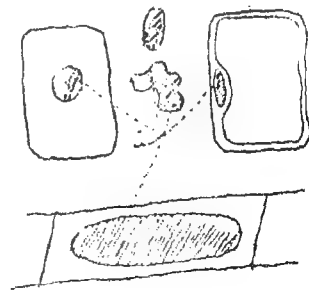
(ش ۳۳)

یاخته ها را فرا گیرد. میتوان گفت اینها واکوولهای هستند که بجای آب مواد چربی دارند.
هسته (Noyau)

خواص عمومی - برای اولین بار رابرت براون Robert Brown در ۱۸۳۸ هسته را در یاخته گیاهی کشف نموده .

هسته جسمی است معمولاً کروی که در وسط یا کنار یاخته قرار گرفته و از ستوپلازم شفاف تر بنظر میرسد . در یاخته های مسن عدسی شکل و در یاخته های دراز هم شکل آنست گاهی نیز دوکی شکل یا مانند آمیب است .

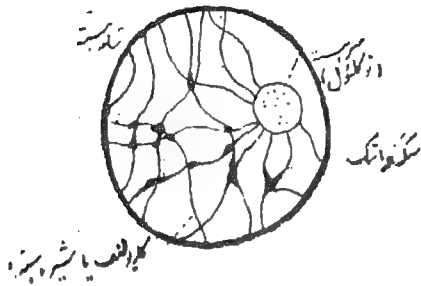
۳ - خواص شیمیائی - بارتنگای بازیک



اشکال مختلفه هسته

(ش: ۳۴)

انیلین رنگ آمیزی میشود یعنی باز و فیل Basophile است بعکس سیتوپلاسم که رنگهای اسید در آن اثر دارد یعنی اسید و فیل یا acidophile است و علت آن وجود



(ش ۳۵)

ماده پروتئیدی مخصوصی بنام کروماتین Chromatine در آنست کروماتین مانند سیتوپلاسم از نوکلئو پروتهایدها تشکیل شده (یعنی هترو پروتهایدهایی که از ترکیب يك هلو پروتهایده بانوكله این حاصل میشود نباید فراموش کرد که نوكله

این ترکیبی است از هلو پروتهایده و اسید نوكله ایك ولی تفاوتی كه نوكلئو پروتهایده هسته بانوكلئو پروتهایده سیتوپلاسم دارد این است كه در اینجا اسید نوكله ایك بحالت آزاد یافت میشود. علت رنگ شدن هسته بوسیله رنگهای بازك انیلین این است كه این رنگها با اسید نوكلئيك آزاد بحد اشباع ترکیب میگردد و هر قدر مقدار اسید نوكلئيك آزاد زیاد باشد هسته بهتر رنگ خواهد شد. بعضی ها معتقدند كه نوكلئو پروتهایده حاوی در کروماتین مقدار زیادی آهن دارد. دیاستاز مخصوصی موسوم به نوكلئاز میتواند کروماتین را گوارش داده ازین ببرد.

سبز متیل و فوشین، کروماتین را سبز و سیتوپلاسم را قرمز مینماید.

موثرترین طریقه رنگ آمیزی هسته عبارت از Réaction nucléaire de Fulgen و عبارت از این است كه هسته را بوسیله HCl هیدرولیزه ميكند و سپس بآن فوشینی ميزند كه قبلا بوسیله SO_2 بی رنگ شده است. مین اسید نوكلئيك های هسته باید اسید تیمونوكلئيك Acide thymonucléique را نام برد.

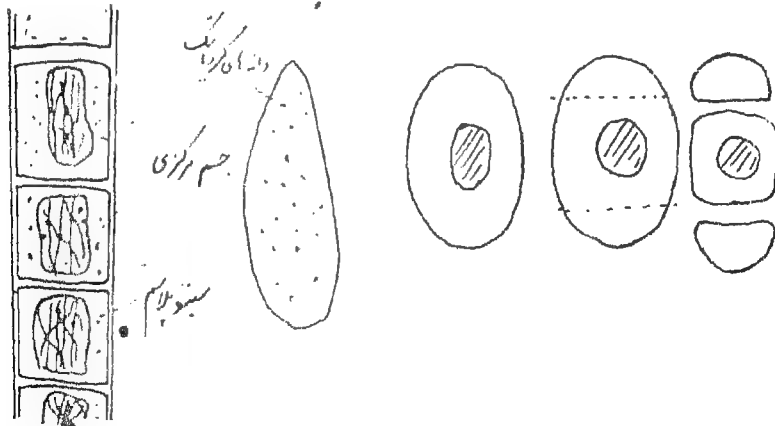
قسمتهای مختلف هسته - هسته از مایع شفاف و بیرنگی موسوم به شیریه هسته یا کاربولمف Caryolympe تشکیل شده كه درون شامه هسته قرار گرفته و بدینوسیله از سیتوپلاسم مجزا میگردد. در داخل این مایع شبكه ای از ماده کروماتین Réseau chromatique قرار گرفته است كه در بعضی قسمت ها ضخیم است بعلاوه يك یا چند جسم

کروی موسوم به مغز هسته Nucléole یافت میشود که مانند سیتوپلاسم با رنگهای اسید ملون میگردد. هسته ماند سیتوپلاسم بحالت کلوئیدی است.

در یاخته زنده هسته دارای دانه‌ها یا شبکه‌هایی است Martel هسته در تمام یاخته‌ها یافت میشود و در نتیجه تقسیم از یاخته‌ای بیاخته دیگر انتقال می‌یابد پس تمام یاخته‌ها هسته دارند باستانی سیانوفیسه‌ها یا جلبک‌های آبی و باکتری‌ها که فاقد هسته میباشند جلبکهای آبی نه کندریوزم دارند و نه پلاست. هسته فقط شامل شبکه کرماتیک و شیره‌ایست که از سیتوپلاسم احاطه شده. علاوه حجم آن زیاد است یعنی قسمت اعظم فضای یاخته را پر کرده به نحویکه از سیتوپلاسم فقط يك لایه جانبی باقی است. این نوع هسته را جسم مرکزی Corps central نامند. باکتریها موجوداتی زنده و فاقد هسته میباشند.

باکتریها گرچه بظاهر بکلی فاقد هسته اند معذالک در سیتوپلاسم آنها دانه‌هایی دیده میشود که همان خواص شیمیایی کرماتین را دارا هستند.

عمل هسته - هسته در حیات یاخته بسیار مؤثر است و برای اولین بار این موضوع را Balbiani در يك انفوزوار بنام Stentor تجربه نمود باین طریق که زیر میکروسکوپ

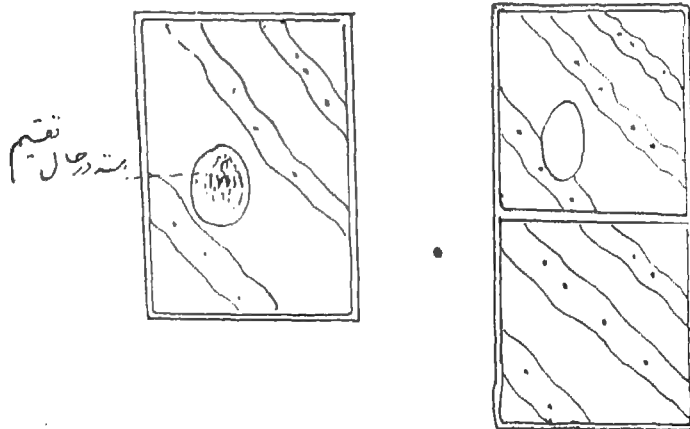


(ش ۳۶)

یاخته‌ها را به قطعات کوچکی طوری تقسیم کرده که فقط یکی از آنها شامل هسته بوده و بخوبی دیده است که پس از ۲۴ تا ۴۸ ساعت قطعات بی‌هسته مرده اند در صورتی که

قطعه دارای هسته بحیات خود ادامه داده (ش ۳۶) این تجربه را *mérotomie* گویند یکی از دانشمندان بنام کلبر نظیر تجربه فوق را برای یاخته گیاهی نموده باین طریق که یک رشته جلبک سبز را درمقداری شربت (آب قند) غلیظ نهاده و دیده است که یاخته بحالت پلاسمولیز *Plasmolyse* درآمده یعنی آب و اکوول خارج گردیده. در بعضی از حالات پروتوپلاسم به قطعاتی چند تقسیم شده که یکی از آنها هسته دارد. کلبر مشاهده کرده است که تیکه های فاقد هسته نتوانسته اند عمل کربن گیری را انجام دهند و در آنها شامه نیز درست نشده. کلروپلاست آنها نشاسته خود را مصرف نموده ولی قادر بساختن آن نبوده اند. ولی بعکس قسمتی که حاوی هسته است از شامه ای احاطه شده.

اگر یک اسپیریژی (Spirogyre) را درمقداری کلروفرم بگذارند یاخته تقسیم میشود ولی هسته اش بشکل اول باقی میماند (هسته تقسیم نمیشود). (ش ۳۷)

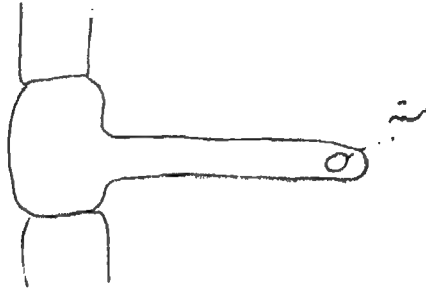


(ش ۳۷)

دانژارد (Dangeard) قارچهای ریزی بنام هسته خور (Nucléophages) دیده است که انگل هسته آمیب هستند. وقتی که انگل هسته را ازین به برد آمیب غذا را میگیرد ولی قادر بجذب آن نیست و در نتیجه رشد آن متوقف میگردد.

پس بطوریکه کلدبر نارد هم باثبات رسانیده هسته مهم ترین قسمت یاخته است. هنگام ضخیم شدن شامه های بشره گیاهی، اغلب هسته یاخته ها بسمت ناحیه ضخیم شده متوجه میگردند

در کرکهای کشنده ریشه نیز هسته در نقطه‌ای قرار میگیرد که کرک در حال نمو است. (ش ۳۸)



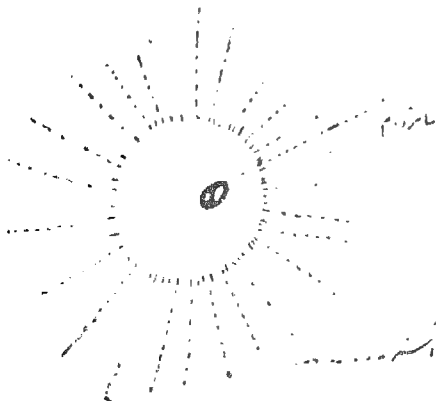
(ش ۳۸)

ه = قسمت پهن هسته و باریک و پهن

بین هسته و سیتوپلاسم نسبتی باین طریق موجود است: هر قدر یاخته ضخیم باشد هسته اش نیز درشت است و بالعکس. ولی این نسبت در طول رشد یاخته تغییر پذیر است. در یاخته‌های خیلی جوان و در حال تقسیم هسته بالنسبه درشت است. هر وقت که حجم هسته زودتر از حجم سیتوپلاسم افزایش یابد تعادل از بین میرود و منجر به تقسیم یاخته میشود با وسایل مخصوصی میتوان تخم‌هایی بدست آورد که تعداد کرمزهایش دوبرابر معمول باشد و یاخته‌های این گیاهان دوبرابر حجم یاخته‌های معمول است. عکس این عمل را نیز همینماوند یعنی یاخته‌هایی بدست میاورند که حجم کرمانین نصف معمول است. یکی از یاخته‌شناسان بلژیکی بنام von Beneden در یاخته‌های جانوری جسمی

کروی مجاور هسته پیدا کرده که
کره هادی Sphere attractive

نام نهاده اند و شامل دانه مرکزی
موسوم به ساثر وزم Centrosome
میباشد. (ش ۳۹)



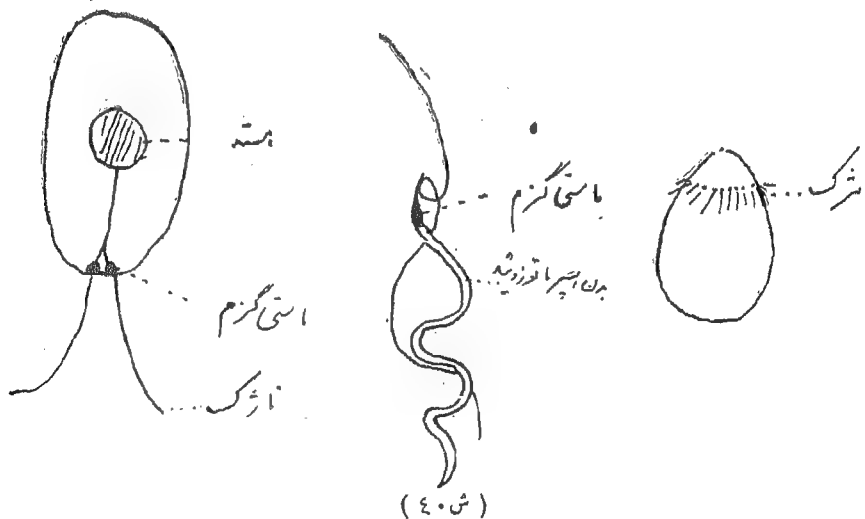
(ش ۳۹)

ساثر وزم از اشعه‌هایی بنام آستر
احاطه شده است بعدها این جسم را در

یاخته گیاهی نیز یافته اند در جانوران این سانتروزم بیشتر هنگام تقسیم یاخته تشکیل میشود. اغلب گیاهان عالی فاقد سانتروزم هستند. مخصوصاً نهان دانگان که هیچگاه در آنان دیده نشده است ولی در باز دانگان و سرخسها و خزها هنگام تشکیل یاخته های تولید مثل مشاهده میشود. در جلبکها و قارچها کلیه یاخته ها دارای سانتروزم میباشند. عمل سانتروزم در تقسیم یاخته ها چنانکه بعداً خواهیم گفت خیلی مهم است.

بعضی از تازك داران Flagellés دو تازك یا مژك مرتعش دارند که بوسیله آنها یاخته ها حرکت میکنند در قاعده هر يك از این مژكهای مرتعش یا تازكها اجسامی کرماتیکی شبیه سانتروزم یافت میشود که به ماستی گزم mastigosome موسومند و بوسیله رشته ای به هسته متصل میشوند.

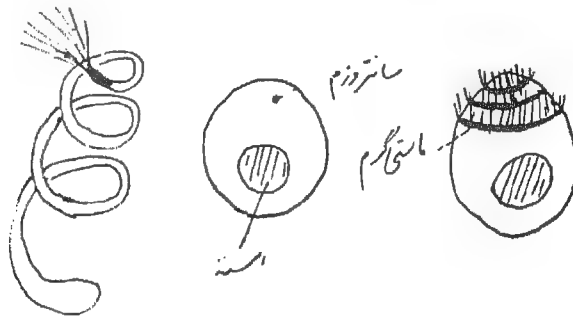
در اسپرماتوزوئید Spermatozoïde هم این ماستیگوزم دیده میشود (ش ۴۰) جسمی نظیر ماستیگوزم در انفوزوارها و تمام یاخته های مژك دار میتوان یافت. اسپرماتوزوئید و زوئوسپورهای گیاهی نیز ماستیگوزم دارند. چنانچه هر مژك در زوئوسپورادوگونیم



Oedogonium یک ادوگونیم متصل است. در فوکوس اسپرماتوزوئید جسمی است بشکل دوک که دو مژك مرتعش دارد و هر مژك در قاعده یک ماستی گزم متصل است. اسپرماتوزوئید کارا (Chara) نیز دو مژك دارد که از ماستی گزمی منشأ میگیرند.

اسپرماتوزوئید خزه‌ها یاخته‌های طویل و پیچیده‌ای دارند که به‌مژک‌های مرتعشی منتهی میشوند در قاعده‌مژک‌ها ماستی‌گرم درازی یافت میشود. در بازدانگان پیدایش ماستی‌گرم منجر به تشکیل اسپرماتوزوئید میگردد باینطریق که سانتروزوم در انتهای یاخته قرار گرفته و نواری درست میکند که بمنزله ماستی‌گرم است و روی آن مژک‌های مرتعش بوجود می‌آیند.

در سرخسها (Pteridophytes) ماستی‌گرم بشکل ماریچ است که در انتهای



(ش ۴۱)

آن مژک‌های دیده میشود پس ماستی‌گرم از سانتروزوم بوجود می‌آید و سانتروزوم را میتوان اندامی دانست که حرکات یاخته را بوجود می‌آورد. (ش ۴۱)

شامه (Membrane)

در یاخته‌های حیوانی چیزی غیر از پوسته اکتوپلاسمی یاخته را از خارج محدود نمیسازد. ممکن است در بعضی از آنها این پرده تغییر ساختمان پیدا کرده شامه حقیقی بوجود آورد. ولی در یاخته‌های گیاهی خیالی نادر است که فقط پرده سیتوپلاسمی وجود داشته باشد بلکه یک شامه سخت و ضخیم یاخته را فراهم‌گیرد که از ترشحات سیتوپلاسم است.

جنس شامه گیاهی بیشتر از ماده‌ای است بنام سلولز Cellulose ولی در آن دو ماده ترکیبات پکتیک Pectiques و کالوز Callose نیز وجود دارد.

۱ - سلولز که قسمت عمده شامه را تشکیل میدهد گلو سیدی است که فرمول

کلسی آن $n(C^6H^{10}O^5)$ یعنی نزدیک نشاسته است. n در سلولز از نشاسته بیشتر است.

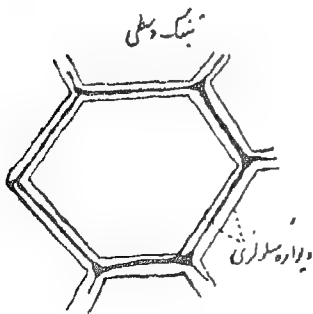
سلولز ماده‌ای است که اهمیت صنعتی بسیار دارد. از آن پنبه، کاغذ و پارچه بدست می‌آورند.

سلولز در مایع شوایتزر *Schweitzer* محلول است و تحت اثر اسید قوی تجزیه شده ممکن است به عوامل اولیه مرکب کننده‌اش یعنی گلوکز برسد. برای بدست آوردن محلول شوایتزر کافی است مدت چند ساعت یک جریبان هوا وارد براده مس و آمونیاک نمایند.

باسیلوس آمیلو باکتر *Bacillus amylobacter* تجزیه سلولز را از گلوکز هم فراتر برده آنرا به اسید بوتیریک و H و CO_2 تجزیه مینماید. این عمل را که تخمیر بوتیریک نامند در شاهدانه و کتان بکار می‌برند باین طریق که ساقه این گیاهان را در آب می‌خیسانند تا شامه‌های سلولزی از بین رفته و الیاف باقی بماند اگر شامه را در کلرودوزنك $Cl^{12}Zn$ قرار دهند هیدروسلولز هائی بفورمول $(C^6H^{10}O^5)_n$ بدست می‌آید که بوسیله ید آبی میشوند.

سلولز با روژدو کنگو برنگ قرمز نارنجی در می‌آید.

۲- ترکیبات پکتیک موادی هستند که بسیار بصرغها نزدیک بوده حالت کلوئیدی دارند و از سه عنصر C و H و O ترکیب یافته‌اند. تیغه وسطای دیواره دو یاخته از این ماده است. (ش ۴۲)

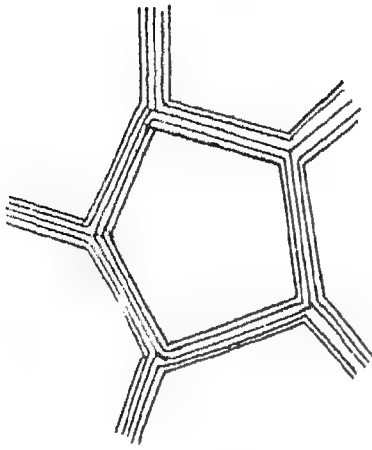


شامه گیاهی
(ش ۴۲)

برای گرفتن آب به‌زله تبدیل میشود و

در مایع شویتزر غیر محلول است

۳- کالوز نیز مانند ترکیبات پکتیک از اجسام سه‌تائی است. بر اثر هیدرولیز، گلوکز میدهد و در مایع شوایتزر غیر محلول بوده کلرودوزنك در آن اثری ندارد ولی بوسیله



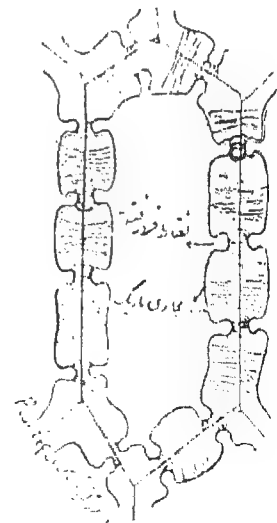
(ش ۴۳)

آبی بنامه *bleu coton* رنگ آبی درمیاید .
در جابجکهای آبی سلولز ممکن است وجود
نداشته باشد و ساختمان شامه نیز ممکن است
منحصر به مواد پکتیک یا مخلوطی از ترکیبات
پکتیک و کالز باشد . در بیشتر قارچها (قارچهای
عالی بالاخص و همچنین قارچهای پست) و در
باکتریها بجای سلولز ماده دیگری (از نوع
گلوکید) حاوی آرت و بنام کیتین (Chitine)

یافت میشود . این ماده در نتیجه هیدرولیز گلوکز و اجسام دیگری میدهد و در بعضی
از جانوران (*Arthropodes*) هم یافت میشود .

در برش عرضی شامه لایه‌هایی یکدر میان تاریک و روشن دیده میشود . در الکل
مناطق تاریک و در پتاس مناطق روشن از بین میروند . آب مناطق روشن کمتر از مناطق
تاریک است (ش ۴۳) از ساختمان شیمپنی آن
اطلاع صحیحی در دست نیست زیرا بطور خالص
تحصیل آن مشکل است .

شامه سلولزی تاوقتی یاخته جوان است
نازک بوده ساختمان یکمواخت دارد ولی شامه
رفته رفته ضخیم میگردد و حالت یکمواختی را
از دست داده در سطح آن نقاط فرو رفته پیدا
میشود . در ضخامت تمام دیواره شامه سلولزی
بالاخص در نقاط فرو رفته مجاری بزرگ وجود
دارد که از آنرا هاسیتوبلاسم دریاخته مجاور
با هم مربوط میشوند . (ش ۴۴)

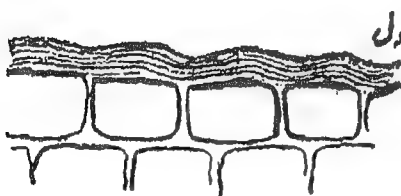


شامه سلولزی

(ش ۴۴)

تغییرات شیمیائی شامه سلولزی - شامه سلولزی یاخته گیاهی در حین نمو تغییراتی متحمل میشود که با موقعیت و بافتیکه در آن جای گرفته است بستگی دارد از اینقرار :

۱ - کوتینی شدن Cutinisation نوعی تغییر شیمیائی قسمت خارجی شامه گیاهی است که در سطح خارجی اعضای سبز گیاه بوجود میآید (ش ۴۵) کوتین Cutine در محلول شوینتر حل نمیشود . در این تبدیل سلولز یا به کوتین مبدل شده یا آنکه بآن آغشته میگردد . قابلیت نفوذ کوتین نسبت بآب و گازها از سلولز کمتر است . فوشین کوتین را گلی رنگ میکند و سودان Soudan زرد رنگ .



- کونیکول

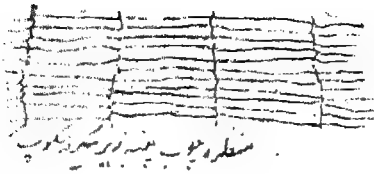
(ش ۴۵)

کوتیکول

۲ - چوب پنبه شدن Subérification این تغییر در تمام ضخامت شامه صورت میگیرد و بیشتر یاخته‌هائی دست میدهد که در سطح خارجی ریشه و ساقه قرار

دارند . پیدایش چوب پنبه یا سوبرین (Subérine) نیز در ساقه از حالات عادی این نوع تغییر شامه سلولزی است . چوب پنبه نیز در محلول شوینتر غیر محلول است ولی برای آب و گازها غیر قابل نفوذ بوده و سلولهای تغییر یافته هسته و سیتوپلاسم را از دست داده بزودی میمیرند . چوب پنبه نیز با فوشین و سودان رنگ میشود (ش ۴۶).

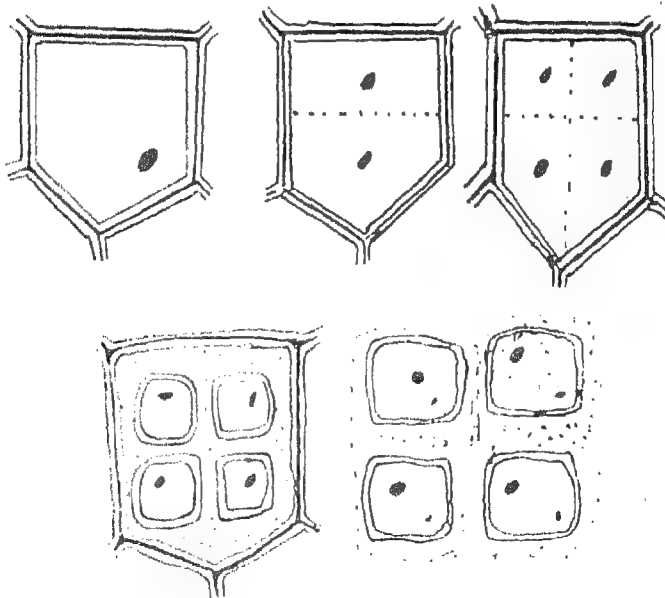
۳ - چوبی شدن Lignification - این تغییر منجر بتشکیل چوب در گیاه میشود و معمولاً در بافت‌های عمقی گیاه ظاهر میگردد . بافتی که چوبی شده است علاوه بر سلولز ماده‌ای بنام Lignine دارد (۴۰ درصد) در هر مولکول آن ۲۰ اتم کربن وجود دارد ولی O آن از ائیدراتهای کربن کمتر است . در مخلوطی از سبز متیل و کارمن . سلولز قرمز میشود ولی Lignine رنگ سبز متیل را میگیرد. لینین بر اثر تغییرات شیمیائی سیتوپلاسم بوجود آمده و باعث ضخیم شدن شامه یاخته میگردد و



(ش ۴۶)

رفته رفته فضای درونی یاخته نیز از این ماده پر میشود بافت های چوبی شده عملشان فقط نگهداری اعضای گیاه میباشد.

۴ - ژله شدن *Gélification* - در این تغییر شاهه سلولاری بماده مخصوصی تبدیل میگردد که بمقدار فراوان آب جذب کرده باد میکند و بصورت نوعی لعاب درمی آید. غشاء خارجی پوست دانه های کتان از این ماده بطور فراوان دارد. همچنین است اطراف دانه های گرده که ابتدا از یاخته های مادر بوجود آمده به دو وسیع چهار یاخته تقسیم میشوند. این چهار یاخته بوسیله یک نوع ژله بیکدیگر اتصال دارد ولی بالاخره از یکدیگر مجزا میشوند. (ش ۴۷)



(ش ۴۷)

بعضی از قارچها مانند کفکها (*Mucoraceae*) ها گدانهائی بر از ها که تولید میکنند در مجاورت رطوبت شامه این ها گدانه ها را ای میشود و ها که بایرون میریزد. (ش ۴۸)

نستك‌ها (Nostoc) يك نوع جلبك آبی هستند كه از الصاق ياخته‌هائي با هم بدست

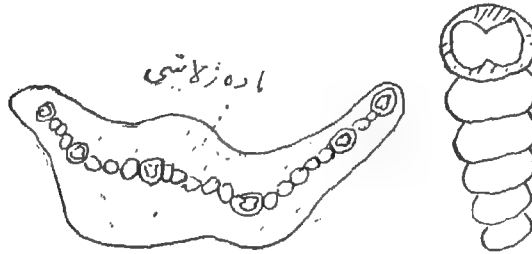


(ش ۴۸)

آمده كه در زله‌ای فرو رفته‌اند. هنگام عمل هم‌آوری این شامه ضخیم ژلاتینی از بین می‌رود و قطعاتی بنام (hormogonie) تولید می‌شود.

ياخته‌های این قطعات در نتیجه تقسیماتی چند

ياخته‌های متعددی می‌دهد كه از زله‌ای احاطه شده و منجر به تشكيل جلبك‌های جدیدی مانند جلبك‌های اولی می‌شوند. (ش ۴۹)



(ش ۴۹)

۵- معدنی شدن Minéralisation - در بعضی شامه‌ها مواد معدنی مانند

سیلیس و کربنات کلسیم جمع می‌شود. ذرات ریز این مواد در ساقه و برگ بسیاری گیاهان تیره غلات وجود داشته زیر بودن سطح خارجی و استحکام آنها را باعث می‌گردد. دیاتمه‌ها نیز جلدی سیلیسی دارند.

۶- مومی شدن Momification - در این حالت در واقع شامه سلولزی

تغییر نمی‌کند بلکه موادی شبیه موم معمولی ترشح گشته و در سطح خارجی شامه ياخته‌های محیطی ظاهر می‌شود مثلاً اگر برگ کلمی را در آب گرم کنند ذرات موم از آن جدا می‌شود.

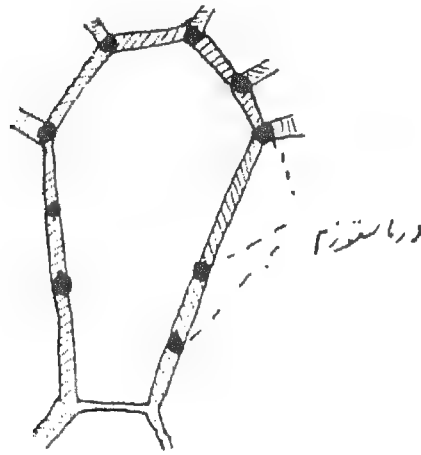
نوعی شامه

شامه بدو طریق ممکن است رشد کند.

۱- رشد در جهت عرض - جهت رشد عرضی بطرف مرکز است بدین طریق كه

در سیتوپلاسم لایه‌های جدیدی درشامه پیدا میشود .

۲ - - نموسطحي - در این حالت ملکولهای جدیدی بین ملکولهای موجود پدیدار میشوند . ملکولهای جدید را درماتوزم dermatosomes گویند. (ش ۵۰)



(ش ۵۰)

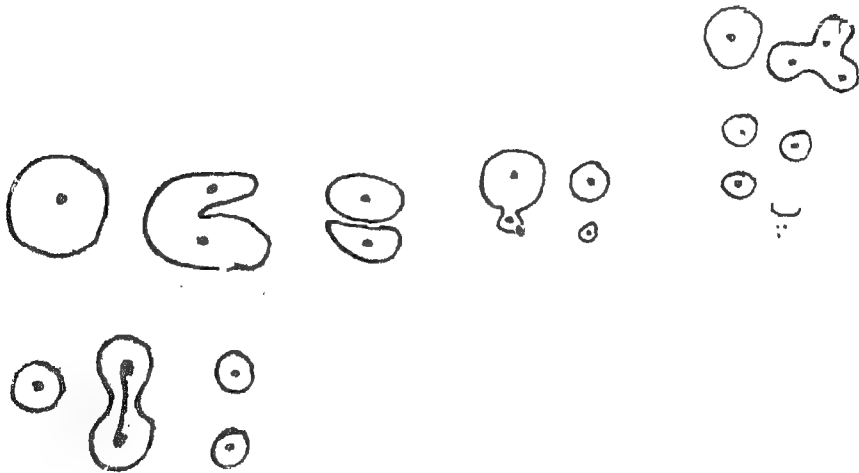
تقسیم یاخته

مشاهداتی که درباره زندگی یاخته بعمل آمده چنین نتیجه داده است که نمو هر یاخته از حد معینی تجاوز نمیکند و چون باین حد برسد یاخته تقسیم میگردد . گرچه همه اقسام یاخته‌های بدن گیاه یک اندازه نیستند ولی هر نوع یاخته اندازه معینی برای نمو دارد . وجود حدی را در نمو یاخته با این طریق می‌توان توجیه کرد :

چون در حین نمو یاخته سطح آن بنسبت می‌جذور و حجمش متناسب با مکعب قطر نمو میکند لذا هر قدر حجم یاخته بیشتر شود نسبت سطح به حجم کوچکتر میگردد . از آنجا که احتیاجات غذایی یاخته بر حسب حجم افزایش می‌یابد و مبادله غذایی با سطح یاخته صورت می‌گیرد پس موقعی میرسد که سطح یاخته تکافوی مبادله غذایی حجم آنرا

نمیکند و تقسیم یاخته در حقیقت برای تنظیم عمل تغذیه بوقوع میبویند .
 نمو و تقسیم یاخته بستگی کامل بیکدیگر دارند و نمیتوان هریک از آندو را
 بطرز مجزا در نظر گرفت .
 تقسیم یاخته معمولاً بدو طریق انجام میگردد :

۱ - تقسیم مستقیم یاخته Amitose - این نوع تقسیم مخصوص جانداران
 تک یاخته و یاخته های پیر و فرسوده است که در حال از بین رفتن میباشند طرز تکثیر
 از این قرار است که یاخته ابتداء قدری کشیده شده در ناحیه استوائی آن قدری فرورفتگی
 حاصل میگردد ، هسته یاخته در این موقع دو قسمت میشود . فرورفتگی عمیق تر شده
 خاتماً یاخته بدو بخش قسمت میشود . دو یاخته حاصل از یکدیگر جدا گشته هریک
 مستقلاً بزندگی ادامه میدهند . این تقسیم بردو نوع است : منظم و غیر منظم . (ش ۵۱)



تقسیم مستقیم منظم

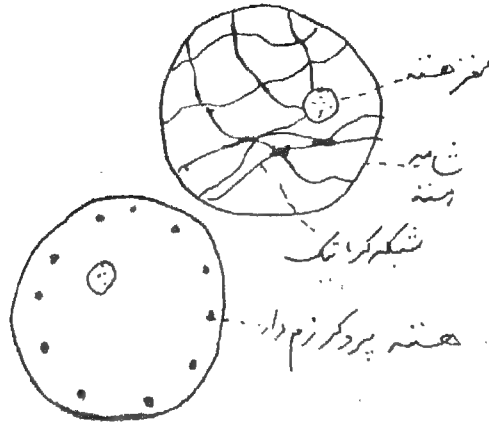
(ش ۵۱)

تقسیم مستقیم نامنظم

۴ - تقسیم غیر مستقیم یاخته Caryocinèse یا Mitose - این نوع تقسیم که
 کلیه یاخته های بدن موجودات زنده بدان روش تکثیر میبایند دارای چهار مرحله است
 که در آنها هسته یاخته مهمترین نقش را بازی میکند .

قبل از شرح مراحل چهار گانه باید دانست که علاوه بر هسته معمولی يك نوع
 هسته دیگری موجود است که در آن بجای رشته کسرماتیک دانه های ریزی بنام

(noyaux à prochromosomes) پرو کروموزوم یافت میشود. (ش ۵۲)



(ش ۵۲)

اول مرحله پرو فاز Prophase - در این مرحله ماده کروماتین که در تمام هسته بطور پراکنده وجود دارد، بشکل رشته‌های کوتاهی بنام کروموزوم Chromosome درمی‌آید. در آغاز این مرحله کره هادیه از وسط دو نصف شده هریک متوجه قطبی از باخته میشود و بین آن دو، اشعه‌هایی از پرتوپلاسم نمایان میگردد. شامه هسته و نوکلئول‌ها در طی این مرحله تدریجاً از بین میروند تعداد کروموسومهای باخته‌های هر نوعی از جانوران و گیاهان مشخص است چنانکه در انسان ۴۸ است.

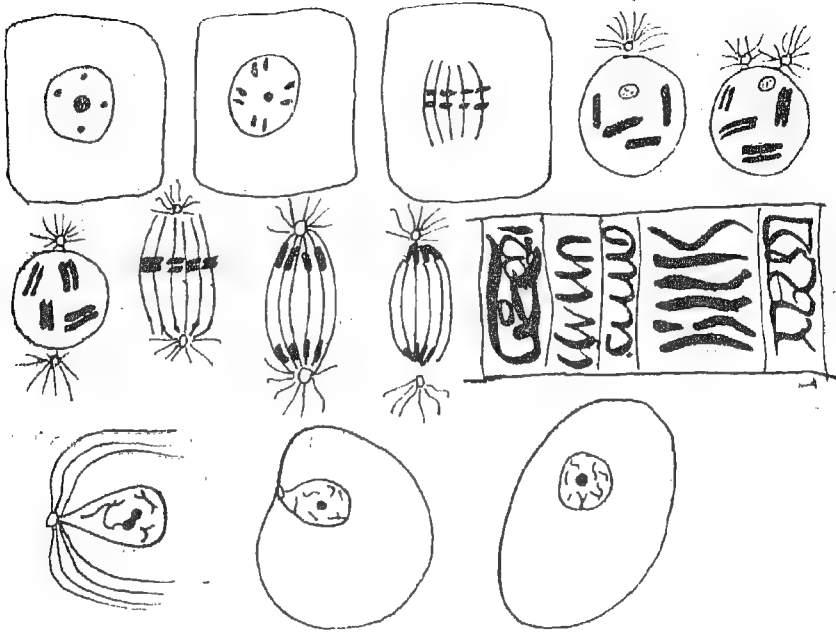
دوم مرحله متافاز Métaphase - در این مرحله کروموسومها در استوای باخته قرار گرفته هریک از طول بدو بخش مساوی قسمت میشود و هر قسمتی بسمت قطبی از باخته متوجه میگردد.

مرحله سوم Anaphase - هر دسته از کروموسومها بطرف یک قطب میرود.

مرحله چهارم Télaphase - کروموسومها باریک و دراز شده در انتها بهم متصل میگردند و دور آنها را شامه‌ای احاطه مینماید و بدین طریق در هسته تولید می‌شود.

از مرحله سوم در صفحه استوانی باخته دانه‌های ریزی هویدا میشود که بتدریج

شماره آنها افزایش یافته دیواره‌ای تولید میکند و سیتوپلاسم یاخته اولیه را به دو نیمه



(ش ۵۳)

تعداد کروموزومها در اشکال فوق ۴ فرض شده است :

در بالا سه شکل اول از سمت چپ نمایش میتوز هسته پر کروموزوم دار است شکل ۴ و ۵

در بالا و ردیف دوم از سمت چپ نمایش پروفاز در کاریوسی نز با کره هادی ۲ و ۳ و ۴

در ردیف دوم مراحل متافاز آنافاز و تلو فاز است

شکل سمت راست ردیف دوم تقسیم جسم مرکزی سیتوفیسه

ردیف سوم تشکیل آسکوسپر در بزرگ

یعنی دو یاخته جدید قسمت مینماید .

باید توجه داشت که کندریوزمها و پلاستما نیز با کروموزومها در تقسیم یاخته

تقسیم میگردند .

دوام کاریوسی نز (Caryocinèse) - مراحل فوقرا Jolly در کویچه‌های

خون قورباعه و مارتن (artens) در کلاله گندم دیده و نتایج زیر را گرفته‌اند .

یاخته‌های جانوری	یاخته‌های گیاهی
۶۰-۳۰ دقیقه	۴۵-۳۶ دقیقه
۱۰-۲ دقیقه	۱۰-۷ دقیقه
۳-۲ دقیقه	۲۰-۱۵ دقیقه
۱۲-۲ دقیقه	۳۵-۱۰ دقیقه
۳۶ تا ۱ ساعت و ۴۵	۶۸ تا یک ساعت و ۵۰
مجموع	

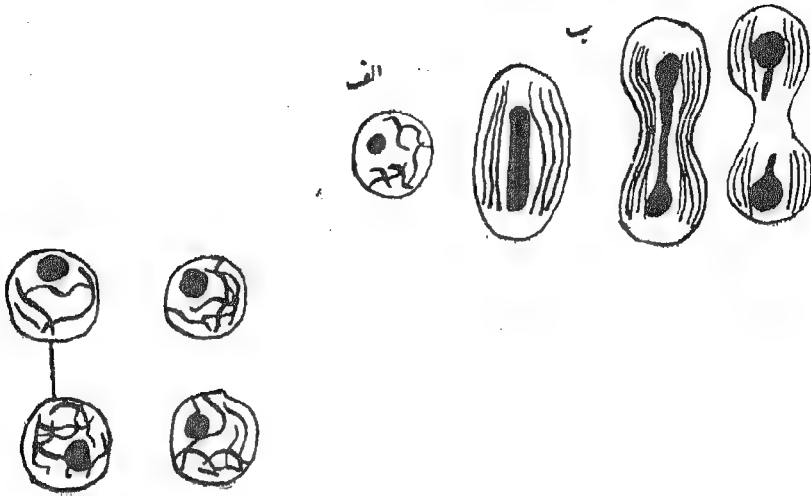
در هر جنس معین شکل کومزم با جنس دیگر متفاوت است. در بعضی از جنسها هسته دارای دو نوع کومزم است عده‌ای بزرگ و عده‌ای دیگر کوچک است. در برخی دیگر شکل کومزم‌ها کاملاً باهم متفاوت است (hétérochromosomes). در عده‌ای دیگر انتهای يك يا چند كرمز باريك شده و به يك برآمدگی کوچکی منتهی میشود (Satellite) (ش ۵۴).



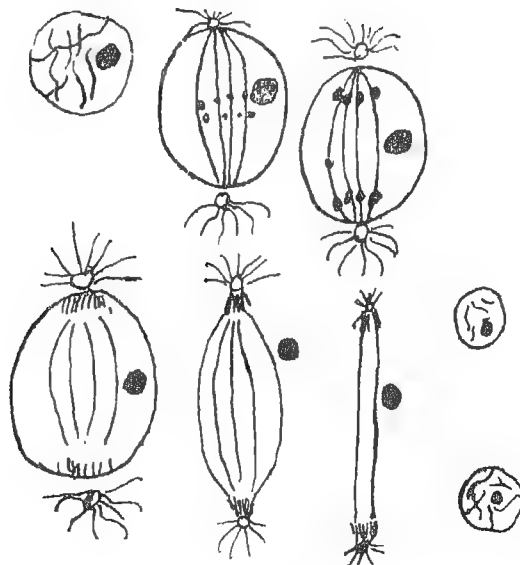
(ش ۵۴)

۴ - حالات میانجی بین تقسیم مستقیم و غیر مستقیم - در حیوانات و گیاهان پست یک سلسله حالات دیده میشود که با دو حالت فون فرق دارند. مثلاً در بعضی از پروتوزار (Protozoaires) و پروتوفیت‌ها (Protophytes) یا آغازیان مانند جلبکها و قارچها هسته بطریق هاپلومیتوز (Haplomitose) تقسیم میشود. هسته از شبکه‌ای تشکیل شده که به رشته‌های موسوم به (Chromospire) تبدیل مییابند. این رشته‌ها بموازات مغز هسته که دراز است قرار میگیرند ایجاد فرورفتگی در وسط موجب پیداشدن دو هسته فرزند میشود. (ش ۵۵) در بعضی از قارچها و جلبکها و نوع مخصوص هسته (fuscau à chromatique) در داخل هسته درست میشود (مطابق شکل ۶۵)

از راه‌های دیگر تکثیر یاخته جوانه زدن و تولیدهاک را میتوان نام برد .



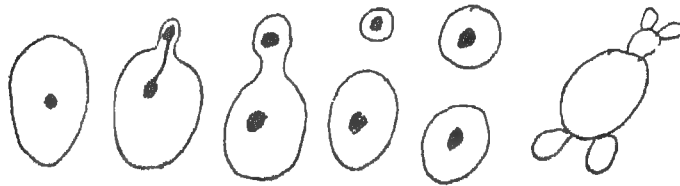
(ش ۵۶)



(ش ۵۷)

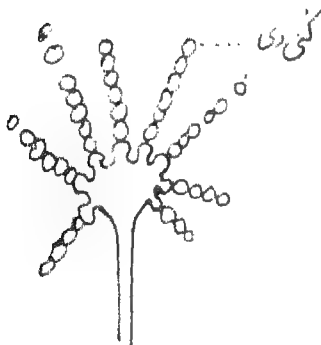
جوانه زدن (Bourgeonnement) - طریقی از تکثیر است که در برخی از گیاهان پست صورت میگیرد . مخمر آب جو قارچی است که در محیط دارای مواد

غذائی کافی (گلوکز) بروش جوانه زدن تکثیر مییابد بدین طریق که در قسمتی از مخمر زائده‌ای بصورت جوانه ظاهر میشود. این زائده کم کم بزرگ میگردد و محل اتصال بامخمر باریک میشود. در طی این عمل هسته مخمر دو قسمت شده قسمتی وارد جوانه میگردد. خاتماً زائده اولیه (جوانه) بصورت یاخته آزاد ولی کوچکتر از مخمر اولیه از آن جدا میگردد ولی ممکن است در بسیاری موارد چسبیده یاخته اولیه باشد در این حالت هیچگونه رابطه فیزیولوژیکی ندارند (ش ۵۸).



(ش ۵۸)

پیدایش هاگهای خارجی یا (Conidies) در بعضی از قارچها تقریباً به همین طریق است.



(ش ۵۹)

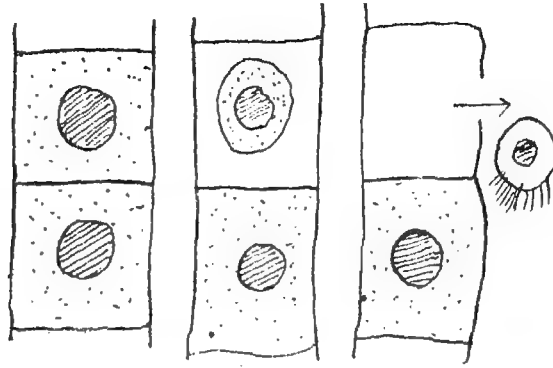
تبصره- در یک حالت دیگر (Renovation) پروتوپلاسم خود را جمع نموده و به یک زوئوسپور تبدیل می یابد (مثلاً در جلبات (Oedogonium)

۴- تولید هاگ (Sporulation) - این طریق تکثیر بانواع مختلف صورت میگیرد ولی در همه حال امتیاز اساسی آن باروش تقسیم‌های

سابق‌الذکر در این است که غالباً تعداد یاخته‌های حاصل از یک یاخته بیش از دو مییابد و از طرف دیگر معمولاً یاخته‌های متعدد حاصله همیشه از گیاه اولیه جدا گشته و پراکنده میشوند.

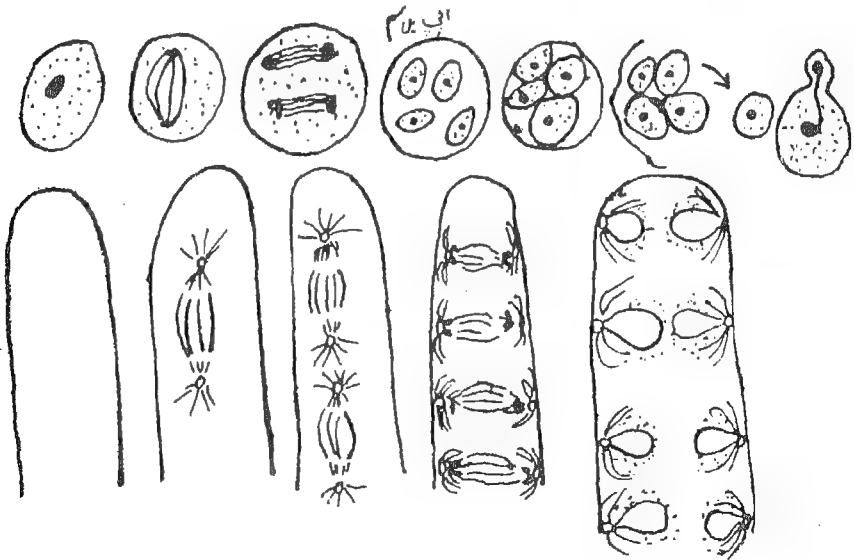
تولید هاگ بصورت‌های گوناگون انجام میشود. من باب مثال تولید هاگ جلبات سبز (Ulothrix) را یادآور میشویم:

این جلبک در آبهای شیرین زندگی میکند و از رشته‌های سبزی مرکب می‌باشد.



(ش ۵۹)

هر رشته‌ای مجموعه‌ای از یاخته‌های استوانه‌ای که بدن‌بال یکدیگر قرار دارند. در سیتوپلاسم هر یاخته دانه‌های کلروپلاست متعدد و یک هسته ملاحظه می‌گردد. بعضی اوقات هسته یک یاخته دوبار متوالی قسمت می‌شود و از آن چهار هسته بوجود می‌آید.



(ش ۶۰)

هر یک از چهار هسته را توده سبزی احاطه می‌کند شامه یاخته در محلی پاره می‌شود و محتویات یاخته بصورت کیسه‌ای متوجه خارج می‌گردد. در نقطه‌ای از شامه کیسه،

سوراخی حادث گشته چهارهسته از آن خارج میگردد . هر هسته شکل گلابی دارد و در قاعده آن يك كلروپلاست بزرگ و در رأس آن چهار مژه ملاحظه میگردد . این یاخته های مژه دار را هاك ميگویند که با حرکات مژه ها میتواند از محلی به محل دیگر انتقال یابد : هم چنین است (ش ۶۰) آسك (Asque) در مخمر آب جو و در قارچ معروف به پزیز Pézize .

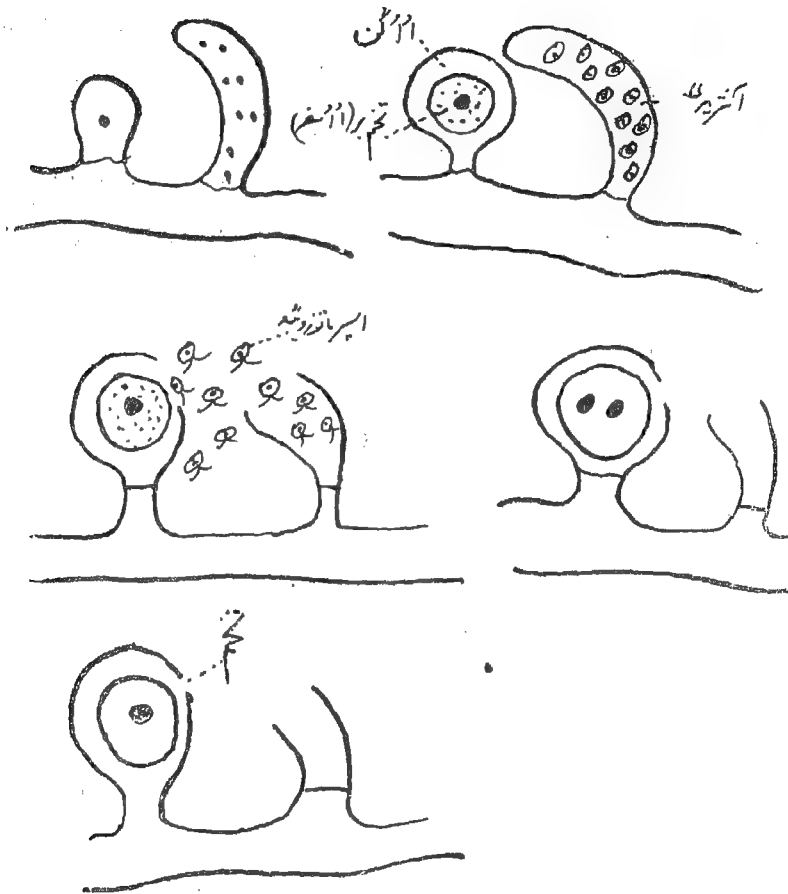
۵- هم آوری یا ترکیب - منظور از هم آوری آمیزش دو گامت با هم است که با کاهش کروماتيك انجام میگردد . این دو گامت ممکن است با هم شباهت داشته و یا از یکدیگر از حیث قد و شکل متفاوت باشند و در این حالت گامت کوچکتر نر و بزرگتر ماده است . گامت ماده یا ماکرو گامت (Macrogamète) را تخم بریسا (Oosphère) و گامت نر را انتروزوئید (Anthérozoïde) یا اسپرماتوزوئید (Spermatozoïde) (موقعیکه متحرك است) نامند .

از ترکیب این دو با هم (ترکیب سیتوپلاسم ها و هسته ها) یاخته جدیدی بدست میاید که تخم (Oeuf) یا زیگوسپور (Zygospore) یا زیگوت (Zygote) مینامند . کاهش کروماتيك موجب میگردد که گامت ها نصف تعداد کرومزم های خود را از دست بدهند و بدین طریق تعداد آنها ثابت بماند و اگر غیر از این باشد در هر تقسیم یا کاریوگامی (Caryogamie) شماره کرومزمها دو برابر میشود .

بطور مثال عمل هم آوری جلبك سبز معروف و کریا Vaucheria را انتخاب میکنیم که در آب های شیرین یا نقاط مرطوب فراوان است و دارای رشته های منشعب فراوانی است . موقع عمل هم آوری روی یکی از رشته ها دوزائده پیدا میشود : یکی از زوائدها متورم گردیده و اندام ماده را تشکیل میدهد .

این اندام ماده الگن (Oogone) نام دارد که در داخل آن تخم بریسا او اسفریافت میشود . زائده دیگر اندام نر (Anthèridie) است که در داخل آن تعداد زیادی آنتروزوئید یا اسپرماتوزوئید یافت میشود . هر اسپرماتوزوئید دارای دو مژك است (که از تراکم سیتوپلاسم اطراف هسته ها بوجود میاید) . جدار انتهایی انتریدی زائده ای میشود و در نتیجه این عمل اسپرماتوزوئیدها خارج میشوند و بكمك دو مژك خود در

آب‌شنا می‌کنند تا آنکه یکی از آنها داخل يك او او گن بشود و باتخم بر ترکیب گردیده و تخم حاصل شود (ش ۶۲).



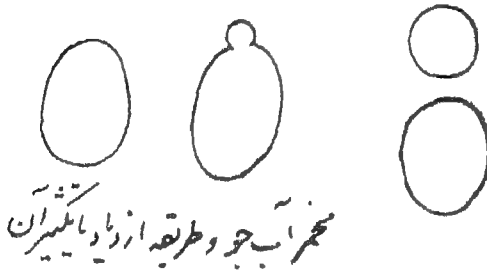
(ش ۶۲)

فیزیولوژی یاخته

متابولیسم Metabolisme - از آنجا که یاخته واحد ساختمانی و فیزیولوژیکی عالم جانداران است لذا زندگی هر جاندار پریاخته در واقع عبارت از زندگی مجموعه یاخته‌های مشکله آنست .
از اینجا اهمیت فیزیولوژیکی یاخته آشکار می‌گردد و ای باید دانست که مطالعه

فیزیولوژی يك ياخته منفرد در دستگاه بدن يك گیاه امری غیر ممکن است بلکه ناچاریم زندگی مجموعه یاخته‌ها را مورد دقت قرار داده نتایج حاصله را با زندگی يك ياخته تطبیق کنیم .

برای مطالعه فیزیولوژی یاخته بهترین کمک دقت در زندگی گیاهان تك ياخته است که مخمر آب جو (گیاه بی کلروفیل) و جلبک معروف به پروتوکوکوس (گیاه با کلروفیل) بهترین نمونه آنهاست .
مخمر آب جو قارچی است يك ياخته که بروش جوانه زدن زیاد میشود .

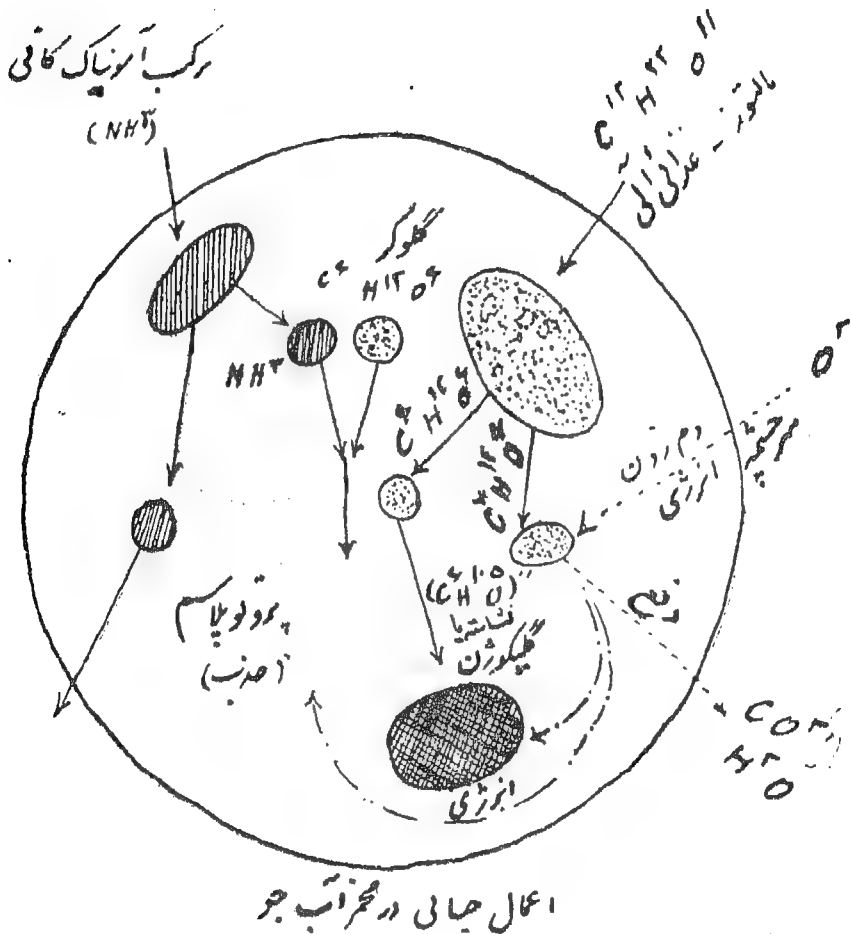


(ش ۶۳)

برای کشت این گیاه بمقداری محلول ملح آمونیاکی قدری قند مالتوز میافزائیم . مخمر مالتوز را بر اثر ئیدرولیز بدو مولکول گلوکز تجزیه میکند . قسمتی از ملح آمونیاکی نیز تجزیه میشود ، مقداری از آمونیاک حاصل با گلوکز تولید اسیدهای آمینه میکند . از ترکیب مولکولهای اسیدهای آمینه مواد پروتیدی بوجود میآید که سبب نمو و زیاد شدن پروتوپلاسم میگردد . این ترکیب را که در مخمر صورت میگیرد Assimilation گویند .

قسمت مازاد گلوکز بصورت گلیکوزن در سیتوپلاسم اندوخته میشود و در مواقع لزوم به گلوکز تجزیه کشته مصرف میگردد ولی قسمت اعظم گلوکز با اکسیژنی که مخمر از راه تنفس میگیرد سوخته حاصل احتراق آب و گاز کربنیک است که بخارج دفع میشود .

این تجزیه را Desassimilation مینامند که نتیجه اش آزاد شدن مقداری انرژی شیمیائی است (ش ۶۴).



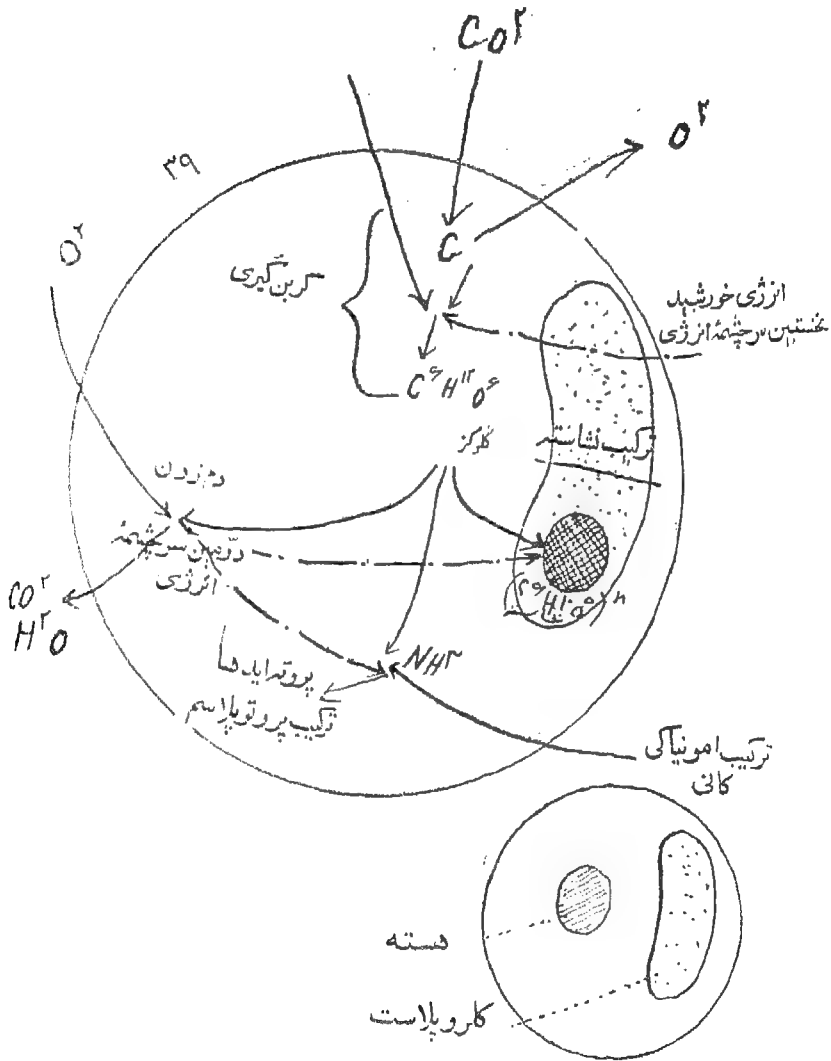
(ش ۶۴)

جلبک پروتوکوکوس (*Protococcus viridis*) که مانند گردی روی پوست غالب درختان دیده میشود از تک یاخته هائی است که کلروفیل دارد لذا زندگی آن بعالت وجود این ماده بسادگی آنچه درباره مخمر گفته ایم نیست.

پروتوکوکوس را میتوان در یک محیط شیمیائی کاملاً مشخص کشت داد و احتیاجی

بافزودن ماده آلی یا مالتوز و غیره ندارد. زیرا با کلروفیلی که در خود دارد میتواند قند بسازد.

کلروفیل با جذب بعضی از انوار خورشید CO_2 معذوبه از هوا را تجزیه کرده



(ش ۶۵)

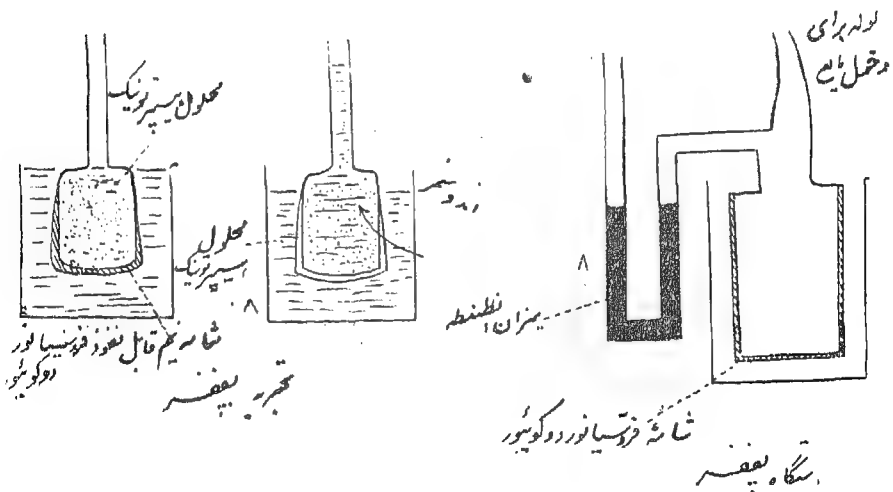
O آنرا آزاد می کنند و کربن را با آب ترکیب کرده قند بوجود می آورند قسمتی از آن را کوز حاصل با آمونیاک مواد پروتئید می سازد قسمت دیگر متراکم شده نشاسته بوجود می آورد (ش ۶۵)

که بصورت اندوخته دریاخته باقی میماند بالاخره قسمت دیگر سوخته تولید انرژی میکنند پس چنانچه ملاحظه میگرد در یاخته‌ها دائماً دو عمل تجزیه و ترکیب صورت میگیرد و مجموع این دو عمل را **بررویهم** **متابولیسم** نام گذارده اند .

حالا باید دید اولاً چگونه مواد غذایی ارزشمندی یاخته بدرون آن نفوذ میکنند و ثانیاً بچه طریق عمل تجزیه و ترکیب یا بعبارت دیگر متابولیسم یاخته انجام میگیرد.

نقوذ مواد بدرون یاخته - چون درامر دخول غذا بدرون یاخته کیفیت اسمز بی دخالت نیست لذا لازم است پیش از بیان موضوع ، از چگونگی کیفیت اسمز که دانشمندان نظیر دو تروشه و پفر و هوگو دووریس بکشف قوانین آن توفیق یافته اند اطلاع حاصل کنیم :

خاصیت اسمزی - اگر در ته يك طشتك پراز آب خالص بانهايت دقت بوسيله يك پمپ مقداری محلول قند بریزیم ابتدا سطح دومحلول را متمایز و مشخص می‌بینیم ولی بتدریج دیده میشود که مولکولهای قند در تمام آب منتشر میگردند این خاصیت را انتشار مولکولها Diffusion در محیط مایع میگویند .



(ش ۶۶)

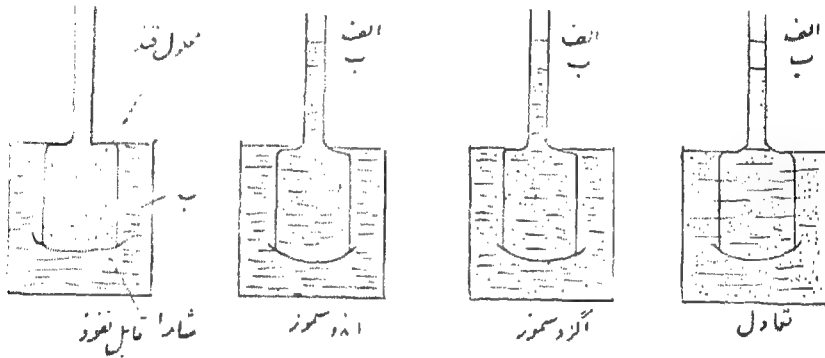
اسمز حالت خاصی از دیفوزیون است و آن عبور مولکولها از خلال شامه‌ها

صداش .

بطور کلی دو نوع شامه تشخیص داده میشود. تر اوا با منافذ بزرگ که از آن حلال و محلول هر دو عبور میکنند نیمه تر اوا با منافذ خیلی کوچک که از آن فقط مولکولهای حلال عبور مینمایند.

۱ - شامه تر اوا Perméable

دو تروشه Dutrochet نشان داده است که اگر دو محلول قابل اختلاط را بوسیله پرده قابل نفوذ نسبت به آن مواد، از هم جداسازیم دوجریان مخالف و باشدتهای نامساوی در پرده برقرار میگردد. عبور آب را از خلال پرده اندوسمز Endosmose و عبور مولکولهای جسم محلول را از آن اکزوسمز Exosmose خوانده است.



تجربه دو تروشه

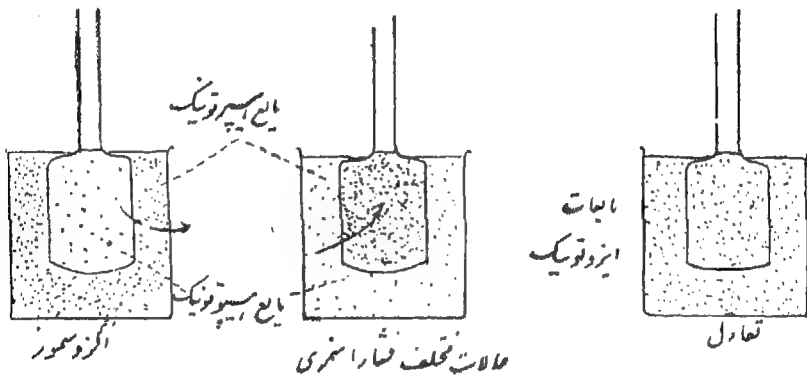
(ش ۶۷)

آزمایش - ظرف بی تهی را که با مثانه خوک بسته شده است و لوله بلندی از آن بیرون میآید اختیار کرده و در این ظرف محلول متراکم قند میریزیم و سپس ظرف را در پشتک آب خالص قرار میدهیم. پس از مدتی ملاحظه میشود که مایع و آب در لوله بالا میرود. تجربه نشان میدهد که محلول قند رقیق گشته است پس معلوم میشود که آب از خارج بدخل قند کشیده شده و این جریان آب چیزی است که دو تروشه آنرا آندوسمز نامیده است.

اگر برای آزمایش فوق وقت بیشتری صرف کنیم ملاحظه میشود که سطح آب پایین میآید و بسطح اولیه باز گشت میکند تجربه نشان میدهد که آب دو طرف در این

هنگام تراکم مساوی دارند. پس در قسمت دوم آزمایش مولکولهای قند از پرده بخارج منتشر شده است. این کیفیت را دوتروشه اکروسمز نام گذارده است.

تعریف - نیروی کششی که ماده محلول نسبت بآب دارد و در بخش اول آزمایش مشاهده شده و از روی ارتفاع مایع در لوله میتوان سنجید فشار اسمزی Pression osmotique نام دارد. از این تجربه معلوم میگردد که مولکولهای آب از پرده مثانه ای

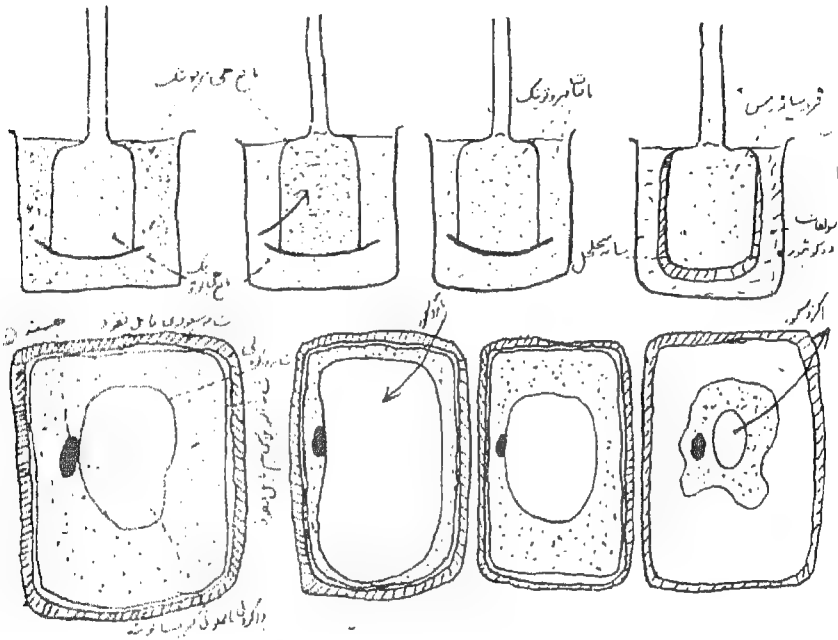


(ش ۶۸)

زودتر عبور میکنند ولی مولکولهای قند نیز قابل عبورند.

۴ - شامه نیمه تراو Semipermeable - چون دو جریان آب و قند از خارج بداخل و بالعکس در هر حال باهم صورت میگیرد لذا با آزمایش فوق نمیتوان فشار اسمزی واقعی یک محلول را سنجید. برای اینکار باید از پرده ای استفاده کرد که منحصراً آب را عبور دهد. برای ساختن چنین پرده ای ظرفی از گلس اختیار میکنیم و در آن سولفات مس میریزیم و این ظرف را داخل ظرف دیگری که محتوی فروسیانور پتاسم است قرار می دهیم. سولفات مس از خلل و فرج ظرف متخلخل عبور میکند تا خارج گردد. فروسیانور پتاسیم از همان راهها بدرون ظرف متخلخل نفوذ مینماید. در محل تلاقی این دو ماده یعنی در ضخامت دیواره ظرف متخلخل رسوب فروسیانور مس بصورت پرده ای تشکیل میگردد بطوریکه پس از شست و شوی ظرف متخلخل نیز درون آن باقی میماند. چنین پرده ای منحصراً آب را عبور میدهد و روی این اصل نام

پرده نیمه تراوا Semipermeable بدان اطلاق میشود این ظرف را از بالا بلوله عمودی اتصال میدهند و داخل آن محلولی که منظور اندازه گیری فشار اسمزی آنست می ریزند ارتفاع آب در بلوله معرف میزان فشار اسمزی است.



(ش ۶۹)

قوانین اسمزی - کیفیت اسمز تابع قوانین زیر است.

- ۱ - در حرارت ثابت فشار اسمزی با غلظت متناسب است.
- ۲ - در غلظت ثابت ولی با تغییر درجه حرارت فشار اسمزی متناسب با درجه حرارت است.

۳ - محلولهای دارای عده مولکولهای مساوی فشار اسمزی برابر دارند من باب مثال اگر از هر یک از مواد سه گانه گلوکز و ساکارز و اوره یک گرم جدا کنیم و جدا گانه در ۱۰۰ سانتیمتر مکعب آب حل کنیم سه محلول حاصل فشار اسمزی برابر نخواهند داشت برعکس اگر یک مولکول گرم از هر یک از مواد مذکور را در مقدار مساوی آب حل کنیم فشار اسمزی آنها برابر خواهد شد زیرا در یک مولکول گرم هر جسم شماره

مولکولها یکسان است در صورتیکه در يك گرم اجسام عده مولکولها مساوی نیست ، پس فشار اسمزی محلولهای اولیه مساوی نمیشود .

برای تهیه محلولهای دارای فشار اسمزی برابر باید محلولهایی بنسبت ۶۰ گرم اورده و ۱۸۰ گرم گلوکز و ۳۴۲ گرم ساکارز را در ظرف اسمز سنج داخل کنیم . در اینصورت ارتفاع صعود مایع یکسان خواهد بود . محلولهای دارای فشار اسمزی برابر را ایزوتونیک Isotonique گویند . اگر فشار اسمزی محلولی نسبت به محلول دیگر بیشتر باشد هیپرتونیک Hypertonique و چنانچه کمتر باشد هیپوتونیک Hypotonique گویند .

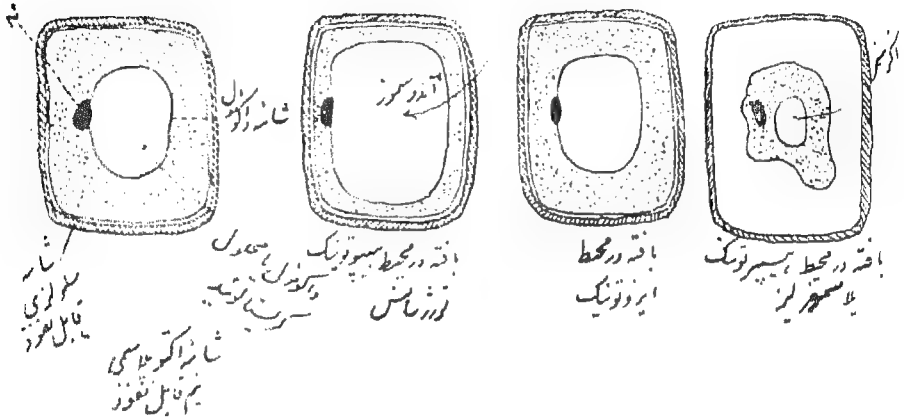
تجربه - گراهام Graham مواد را بر حسب آنکه از خلال پرده تراوا قابل گذر باشد یا نباشد به کریستالوئید Cristalloïde و کلوئید Colloïde تقسیم کرده است . از این تقسیم بندی چنین استنباط میگردد که چون قابل عبور بودن مواد از خلال پرده تراوا به بزرگی مولکولها بستگی دارد ، بنابراین بین کلوئیدها و کریستالوئیدها امتیازی جز در تفاوت بزرگی مولکولها نیست . به همین نظر تقسیم مواد بیک دسته کلوئید و دسته دیگر کریستالوئید و تصور حد مشخصی بین این دودسته جایز نیست .

امروزه محلول مواد را بحالت کریستالوئیدی (دارای مولکولهای کوچک) و حالت کلوئیدی (دارای مولکولهای بزرگ) می شناسیم و امتیاز اساسی بین این دو وجود ندارد . کیفیت اسمزی دریاخته - پلاسماویز - تورژسانس - چنانکه میدانیم هر یاخته گیاهی شامل يك پرده سلولزی تراوا در بیرون و يك پرده سیتوپلاسمی نیمه تراوا در زیر پرده اولی و بالاخره يك واكویئل مملو از محلول مواد کانی و قند و غیره میباشد . در واقع يك یاخته گیاهی را میتوان به يك آندوسمومتر که با پرده نیمه تراوا ساخته میشود مانند ساخت .

اگر يك یاخته گیاهی را در آب مقطر قرار دهیم (یعنی در مایع هیپوتونیک نسبت بان) آندوسموز صورت گرفته آب بدرون یاخته نفوذ مینماید و یاخته متورم گشته حالتی پیدا میکند که بان تورژسانس گویند .

اگر یاخته گیاهی را در محلول غلیظ آب قند قرار دهیم (یعنی در مایع هیپرتونیک

نسبت بآن) عمل اکروسمز صورت گرفته مقداری آب از یاخته خارج میشود حجم واکوئل كوچك میگردد و پرتوپلاسم از دیواره سلولاری جدا میشود و یاخته حالتی پیدا میکند که بآن پلاسمولیز میگویند.



(ش ۷۰)

بطور کلی شیره واکوئلی یاخته‌های گیاهی نسبت به مایع بیرونی هیپرتونیک است و بنابراین همیشه بحالت تورشناس مییاشد و این حالت برای حیات گیاه لازم است. هنگام مرگ گیاه، یاخته‌ها تورم خود را از دست داده گیاه پژمرده میگردد.

اگر غلظت مایع بیرونی زیاد شود قسمتی از اندوخته یاخته (نشاسته گلیکوژن) بگلوکز محلول تبدیل یافته داخل واکوئل گشته بغلظت آن میافزاید. یاخته غلظت شیره واکوئلی را طوری نگه میدارد که همیشه از محیط خارج بیشتر باشد.

طریقه وارد شدن غذا در یاخته — از گفته‌های فوق چنین مفهوم میگردد که شامه یاخته نیم قابل نفوذ است یعنی در مقابل آب قابل نفوذ و در مقابل اجسام محلول غیر قابل نفوذ است. پس باید دید چگونه غذا وارد یاخته میشود.

از طرفی چنانکه میدانیم مواد رنگی حیاتی مانند روزنوتر بخوبی از شامه‌های زنده عبور نموده بعضی مواد دیگر نیز مانند اوره، تیراتبا، کتروفروم، اثر، الکل و آلدئیدها بسهولت داخل یاخته‌های زنده میشوند. در نتیجه وارد شدن این مواد در داخل یاخته ابتدا یاخته کمی پژمرده گردیده (پلاسمولیز) سپس از حالت پژمردگی

خارج می شود .

برای بیان چگونگی ورود مواد مختلف بدرون یاخته دوفرض کرده اند .
فرض ۱ - پوسته درونی یاخته کاملاً نیم قابل نفوذ نمیباشد بلکه این حالت (نیم قابل نفوذ بودن) نسبی است یعنی بین شامه های قابل نفوذ و نیم قابل نفوذ هم واسطه های زیادی دیده میشود .

باقبول نمودن این فرض میتوان گفت یاخته هایی که حالت پلاسمولیز را دارا شده اند اندکی بعد این حالت را از دست میدهند . اگر اینطور باشد یاخته را باید به يك اسمومتر دوتروشه تشبیه کرد که مواد محلول باشکال و خیلی آهستگی وارد آن میشوند .
فرض ۲ - با این فرض چنین گفته میشود که شامه میتواند موقتاً قابلیت نفوذ خود را تحت بعضی شرایط تغییر دهد .

دیاستازها و اهمیت آنها - مدتها تصور میکردند تغییرات درونی یاخته ها تنها بستگی به عوامل حیاتی داشته و هیچ رابطه ای باقوانین فیزیکی و شیمیائی ندارد و آنها را فقط یکی از اعمال حیاتی میدانستند . در ۱۸۳۳ پاین و پرسز مقداری دانه جو در آب خیس کرده و از آن ماده ای بنام آمیلاز Amylase استخراج نمودند .

این آمیلاز را در مجاورت نشاسته قرار دادند آنرا به گلوگز تبدیل نمود از آن پس مواد شیمیائی مختلفی از این قبیل از یاخته های گیاهی یا جانوری استخراج گردیده است .
پس دیاستازها عبارتند از موادی که توسط پروتوپلاسم ترشح گشته همینکه از آن خارج شدند همان اعمالیکه در داخل یاخته انجام میدادند در خارج نیز اجرا میکنند .
برای تهیه دیاستازها کافی است یاخته را خرد نموده و یا در بعضی حالات آنرا در آب حل نمایند و سپس در الکل بریزند تا رسوبی حاصل شود بعد این رسو را مجدداً در آب حل نموده دومرتبه الکل روی آن بریزند تا تقریباً خالص گردد .

ساختن شیمیائی دیاستازها - دیاستازها به حالت کلوئیدی میباشند . چون نمیتوان خالص آنها را بدست آورد خاصیت شیمیائی شان بطوری که باید محقق و معلوم نیست چیزی که محقق است اینست که اغلب آنها از ماده پرتیه ایك و يك ماده کانی مرکب از Ca, P, Fe, Cl, Mn و غیره تشکیل شده اند .

عمل دیاستازها فوق العاده شدید است مثلاً دیاستاز موسوم به آمیلاز ۲۰۰۰ برابر وزن خود نشاسته را تجزیه مینماید.

دیاستازها در حین عمل از بین نمیروند.

عموماً در محیط اسید و گاهی نیز در محیط قلیائی عمل خود را ابراز میدارند و برای آنکه نتیجه خوبی حاصل شود گرمای متوسطی لازم است که بر حسب هر دیاستاز تغییر پذیر میباشد.

سموم و گرمای بین ۸۰-۷۰ درجه دیاستازها را از بین میبرد.

دیاستازها را می توان با کاتالیزورهای شیمیائی مقایسه کرد. مثلاً مجاورت خورده های طالای سفید با هیدرژن و اکسیژن که ترکیب شدن آنها را بایکدیگر سبب میگردد و همچنین طالای سفید بحالت کلوئیدی که آب اکسیژنه را تجزیه نموده و همچنین الکل را به اسید استیک مبدل مینماید بهین طریق انجام میشود. اثر کاتالیزورهای شیمیائی نیز بوسیله سمومی مانند سوبلیمه، اسید سولفیدریک و ۲۰۰ درجه گرما از بین میرود. آنها تفاوتی که بین کاتالیزورها و دیاستازها باید ذکر کرد این است که یک کاتالیزور میتواند عملیات شیمیائی متعدداً انجام دهد در صورتی که یک دیاستاز فقط یک نوع واکنش مخصوص را صورت میدهد.

یکی دیگر از دیاستازها مالتاز است که مالتوز Maltose را به دو مولکول گلوکز Glucose تبدیل مینماید.

بافت‌ها TISSUS

عده‌ای از گیاهان تک‌یاخته‌ای هستند و باید به کمک ریزین یا میکروسکوپ آنها را مطالعه کرد. عده‌ای دیگر از یاخته‌هایی چند تشکیل شده‌اند مثلاً برگ درخت سیب تقریباً شامل پنج میلیون یاخته است.

بدیهی است هر قدر درختی قطور باشد تعداد یاخته‌های آن بیشتر است. بعضی از درختان مانند بعضی از Sequoia ها دیده میشود که قطر قاعده آنها به ۱۲ متر میرسد.

دستجاتی از یاخته‌ها که عمل مشترکی را تشکیل میدهند بافت نامند و بافت‌ها شامل اقسام زیر هستند:

۱ - بافت پارانشیمی Tissu Parenchymateux

۲ - بافت استحکامی Tissu de Soutien

۳ - بافت هادی Tissu Conducteur

۴ - بافت ترشح کننده Tissu Secréteur

۵ - بافت محافظتی Tissu de Protection

I بافت پارانشیمی

بافت پارانشیمی از یاخته‌هایی تشکیل شده است که جدار آنها نازک باشد و بر حسب آنکه این جدار سلولزی یا چوبی باشد رنگ سبزید - کارمن آنرا قرمز یاسبز می‌نماید.

پارانشیم بر سه قسم است:

۱ - پارانشیم سبزینهدار

۲ - پارانشیم بی‌سبزه

۳ - پارانشیم ذخیره‌ای .

۱- پارانشیم سبزینه‌دار - یاخته‌های این بافت دارای دانه‌های کثروپلاست Chloroplaste است که معمولاً در اطراف سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند. در وسط هر یاخته واکولی (Vacuole) دیده می‌شود. یاخته‌ها در بعضی از نقاط از یکدیگر جدا شده و حفره کوچکی بنام méat تشکیل می‌دهند .

پارانشیم سبزینه‌دار بر دو نوع است : با قسم آن از یاخته‌هایی طویل و بسیار پهن تشکیل شده است . این پارانشیم را بعثت شباهت با نرده بنها پارانشیم نرده‌ای Parenchyme palissadique یا Palisade mesophyll نامند که در برگ دیده می‌شود .

قسم دیگر این پارانشیم شامل یاخته‌هایی است که بوسیله حفره‌هایی (air space یا lacune) از هم جدا شده‌اند .

این پارانشیم را پارانشیم حفره‌ای (Parenchyme spongy mesophyll یا lacuneux) گویند . یاخته‌های آن نامنظم است و در پایین یعنی داخل یاخته‌هایی نرده‌ای قرار گرفته‌اند . در بیشتر برگ‌های معمولی این دو پارانشیم دیده می‌شود .

۲- پارانشیم بی سبزینه Psans Chlorophylle - یاخته‌های این پارانشیم فاقد ذرات سبز یعنی Chloroplaste است . شکل آنها بیشتر مدور (دایره‌ای شکل استوانه) است و بین آنها نیز فضاهای کوچک موسوم به méat دیده می‌شود . این نوع پارانشیم را در قسمت‌های زیرزمینی گیاهان میتوان یافت .

۳ - پارانشیم ذخیره‌ای (P. de réserve) - قسمتی از مواد غذایی که در برگ‌ها جمع می‌شود فوراً به مصرف تغذیه گیاه رسیده و قسمتی دیگر یعنی مزاد در بعضی از قسمت‌های گیاه (مانند Rhizome و کد یا tubercule و سوسخ و bulbe و دانه و بعضی ریشه‌ها) ذخیره می‌شود . مواد ذخیره به شکل ذراتی جامد یا محلول در شیره یاخته یافت می‌شود و بر حسب جنس گیاه ممکن است از جنس نشاسته یا آلبومین و یا ذرات چرب باشند .

II بافت استحکامی

بافتی را گویند که موجب سختی و استحکام گیاه گردد و بر حسب سن و جنس اندام گیاهی تغییرپذیر است. انواع آن از این قرارند:

۱- کلانشیم Collenchyme - پارانشیمی است

که یا همه غشاء و یا فقط گوشه‌های غشاء کمی ضخیم شده باشد. پس غشاء یاخته‌های این بافت از پارانشیم ضخیم‌تر است. کار من آنرا برنگ قرمز در میاورد در بعضی از ساقه‌ها و همچنین برگهای نواحی بیابانی اغلب زیر روپوست یافت میشود. کلانشیم بعکس پارانشیم در جهت درازا رشد مینماید. (ش ۷۱)

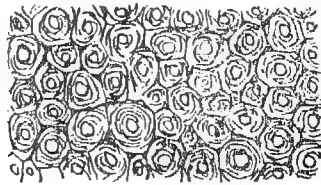
در برش عرضی ساقه زیر فون یاخته‌های کلانشیمی زیر لایه

چوب پنبه بخوبی پیدا است

۲- اسکلرانشیم Sclerenchyme - پارانشیمی

است که یاخته‌هایش هم چوبی شده باشد (یعنی با آبی متیل برنگ آبی و با سبزید برنگ سبز در آید) و هم کمی ضخیم این بافت در اندام‌های سخت گیاهی مانند تیغ بعضی از گیاهان پوست سخت گردو و هلو و غیره یافت میشود. در جوانی شبیه

یاخته‌های پارانشیم است یعنی دیواره‌های آن نازک و سلولزی. شامه سلولزی آن بتدریج



(ش ۷۲)

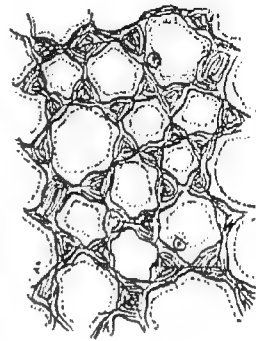


(ش ۷۱)

ضخیم و چوبی می شود ولی ضخامت دیواره ها در همه جا یکسان نیست به نحوی که بعضی از قسمتهای شامه نازک باقی میماند. این قسمتهای نازک را نقطه یا (Ponctuation) گویند. یاخته های اسکارانشیم کوتاه و معمولاً چند گوش است. گاهی قد آنها دراز و حذافصل بین اسکارانشیم و فیبر است.

۳- یاخته های فیبری یا فیبر (fibres) -

خیلی درازتر و ضخیم تر از اسکارانشیم است. در وسط یاخته های دو نوع بالا حفره مرکزی (lumen یا lumière) بزرگ است ولی در فیبر یا کوچک است و یا حفره ای وجود ندارد. این بافت در صنعت حائز اهمیت خاصی است.



(ش ۷۳)

هسته و سیتوپلاسم فیبر بزودی از بین میرود. قسمتهای نازک شامه که در اسکارانشیم ذکر کردیم در اینجا وجود ندارد. فیبر بر دو نوع است: سلولزی (که با کارمن قرمز میشود) و چوبی (که با سبزید و آبی متیل رنگ میشود). مجموعه یاخته های فیبری را بافت فیبری گویند. در برش عرضی برگ کاج (ش ۷۲) فیبر دیده میشود.

III بافت هادی

بافتی است که ناقل مواد غذایی باشد. آنهایی که شیره خام را از ریشه به برگ میرسانند به بافت چوبی معروفند و آنهایی که شیره پرورده را از برگ به اندامها بمنظور تغذیه میرسانند لوله های آبکش نام دارند.

۱- بافت چوبی - یاخته های مشکله آن دراز و چوبی است. همه ردیوم قرار گرفته و هسته و پروتوپلاسمشان بزودی از بین میرود. ممکن است بین آنها دیواره های عرضی و مایل و وجود داشته باشد در این حالت ناقص نام دارند. بیشتر اوقات لوله های چوبی فاقد دیواره های عرضی است باین لوله ها کامل گویند. در یک اندام جوان همه یاخته ها از جنس پارانشیم است. بعضی از یاخته ها بمنظور ایجاد آوند های چوبی مشخص گردیده بتدریج تغییر شکل میدهند.

برای آنکه مجرای مرکزی لوله‌ها بازماند تا شیر خام بتواند بالابرود لازم است دیوار لوله‌ها مستحکم باشد و این نظر باید ایش قسمتهای ضخیم تأمین میگردد .
 بر حسب شکل قسمتهای ضخیم آوندهای چوبی را به حالات زیر تقسیم کرده‌اند :
 الف و ب - آوندهای حلقوی و مارپیچ (Annular & spiral vessels)
 (Vaisseaux annelé spiralés) - در آوند های خیلی جوان حلقه هایی دیده میشود که بمرور از یکدیگر باز و فواصل آنها بتدریج زیاد میشود این شکل حلقوی در اندام های مسن تر بتدریج به حلقوی - پارپیچ و مارپیچ و دودفعه مارپیچ تبدیل می یابد .
 پس در این لوله ها سه قسمت میتوان تشخیص داد: دیوار سلولزی (Cellulose wall) و نوار چوبی (Lignified band) و حفره مرکزی برای عبور شیر خام (Water cavity) Sève brute که فاقد سیتوپلاسم است .

این آوندها در ساقه ذرت و ریواس دیده میشود .

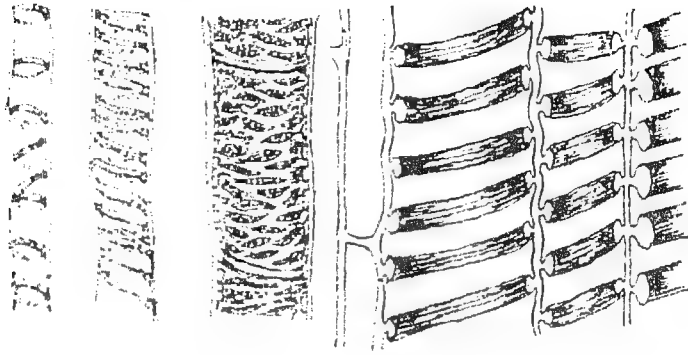
ج و د - آوندهای مخطط و مشبك (V. rayés & réticulés)
 (Striped & reticulate vessels) اگر قسمت های ضخیم دیواره بشکل خطوطی نامنظم باشد آوند را مخطط (rayé) نامند این خطوط در نهانزادان آوندی خیلی منظم است و بعلت شباهتی که باپله های نردبام دارد نردبانی یسا بانگلیسی Scalariform نامند . نخستین آوندی که پیدا میشود حلقوی و سپس مارپیچ و بعد از آن مخطط و مشبك و بالاخره منقوط است .

ه - آوند منقوط (Pitted vessel و V. ponctué) - در دیواره سلولزی بعضی از آوندهای چوبی قسمتهای کروی کوچکی از جنس چوب یافت میشود که بعلت شباهت به نقطه هایی متعدد آوند را منقوط نامند هر يك از قسمتهای نقطه مانند در وسط مجرائی دارد (که در وسط آنرا دیواره نازکی مسدود نموده است) . این مجرا باعث میشود که هر آوند با آوند مجاور متصل گردد . این آوند باشکل مختلف زیر دیده می شود :

۱ - مدور - در این حالت سطح و عمق نقطه هر دو مدور و ابعاد آن نیز مساوی است

۲ - بیضی - در این حالت سطح آوند مدور ولی داخل آن بیضی است .

۳- خاجی - در این حالت سطح آوند مدور ولی داخل آن خاجی است .



(ش ۷۴)

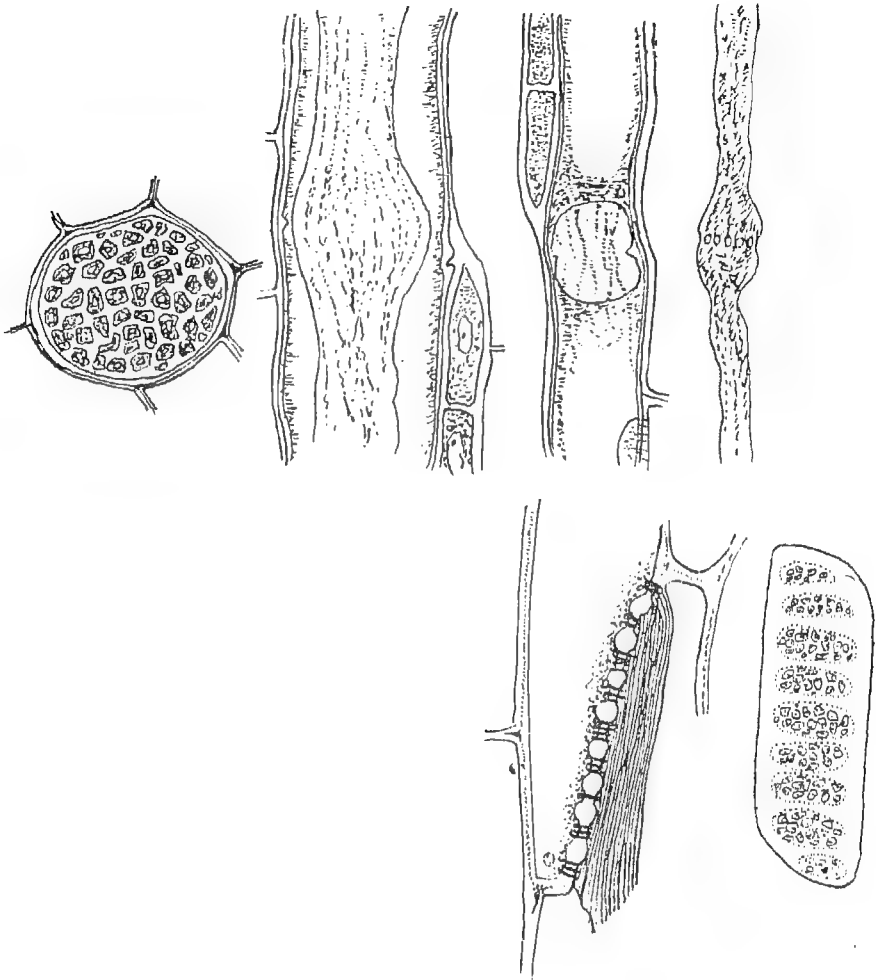
و- آوندهای کاج (Pinus tracheids) - در کاج و تمام بازدانگان آوندهایی دیده میشود که از هر دو طرف گروی بوده ولی قطر آنها در طرفین متفاوت است . این آوندها بدین طریق پیدا میشود که قسمت داخلی شامه‌ها از هم جدا شده و بین آنها فضایی بنام aréole ایجاد میشود . این فضا در تابستان دراز و در پائیز بشکل عدسی میشود .

و وظیفه قسمت‌های چلی و سلول‌های آوندها بطوریکه در بالا اشاره شد کار قسمت‌های چوبی (حلقه‌ها، مارپیچ‌ها ، خطوط ، شبکه ، نقطه‌ها) این است که بتواند آوند همیشه برای عبور شیر خام باز باشد و وجود قسمت‌های نازک برای این است که عبور مواد غذایی از داخل آوندها و عناصر مجاور بسهولت (طبق خاصیت اسمزی) انجام گیرد .

۴- بافت آبکشی یا غربالی (Liber) - بسوسیه این بافت شیر برورده در گیاه عبور می‌نماید یاخته‌های این بافت رویهم قرار گرفته و زنده است . شامه آنها سلول‌های است . در داخل پروتوبلاسم مایعی (آب ، قند و مواد ازته) بنام شیر برورده یافت میشود ، شامه‌های بین دو یاخته دارای سوراخ‌های ریزی موسوم به شعریل است که به ترتیب زیر تشکیل میشود :

دیواره این یاخته‌ها ابتدا رنگ صدفی قشنگی داشته (بنابر دو کاسیم بدو آبی می‌شود) هر قدر بزرگ شوند این ظاهر صدفی را از دست میدهند . در داخل دیواره

عرضی یاخته‌ها (که ابتدا از جنس سفیده (۱) است) پکتوز پیدا شده سپس روی بعضی



(ش ۷۵)

خطوط سلولار نیز تشکیل و شکلی مانند شبکه بدست می‌آید . پس در این حالت پرده‌ای که بدین ترتیب تشکیل می‌شود یک پارچه است ولی شکل شبکه‌ای دارد که شامه شبکه‌ها فقط از جنس سفیده است . قسمت‌هایی از پرده نامبرده (داخل شبکه‌ها) که سلولزی نیست متورم شده (در اثر ژل فی کاسین) قسمتی از آنها با هم یکی می‌شوند و سوراخ‌های غریبال

l - albuminoïde

بدین طریق حاصل می شود. مواد سفیده مانند از داخل این سوراخها عبور میکند (مواد غذایی از ته که در برگ تشکیل شده بطرف یاخته های جوان و در حال تشکیل گیاه می رود). در نخستین مراحل نمو لوله های آبکش هسته و پروتوپلاسم دیده می شود ولی در مراحل آخر هسته از بین رفته و پروتوپلاسم بشکل لایه نازکی در دیواره لوله درمی آید. تمام قسمت مرکزی حاوی مایع آلبومی نوئیدی است که ممکن است از سوراخهای آبکش عبور نموده توده ای ژلاتینی تشکیل دهد. پس در بهار اطراف سوراخهای آبکش (که خوب باز است) پروتوپلاسم کاملاً زنده است.

ولی همینکه از سرعت شیره کاسته شد (پائیز) ماده ستبرائی با اسم کالار (۱) اطراف سوراخهای آبکش را احاطه میکند بطوریکه بتدریج گردش مواد سفیده مانند کاملاً قطع می شود و پروتوپلاسم جانبی لوله نیز از بین می رود. زمستان که سوراخها را کال کاملاً بسته است بجای ماده آلبومی نوئیدی پروتوپلاسم جانبی یک شیره آبکی مشاهده می شود. هنگام بهار پروتوپلاسم لوله های آبکش از نو تازه شده کال ها را در خود حل میکند. ماده آلبومی نوئیدی مجدداً پیدا شده و لوله آبکش مجدداً تا آخر سال بکار می افتد. این عمل همیشه مطابق فوق (یکدرمیان) تکرار می شود ولی مدت آن در گیاهان و اندامهای مختلف متفاوت است مثلاً در اندامهایی که تازه در حال تشکیل هستند (راس ساقه دولپه ها) مدت کار این لوله ها خیلی کم است. در بیشتر تنه های پنهانی و نه ازادان (علفی) کار لوله های آوندی تا از بین رفتن اندام باقی است. در ساقه درختان و بوته های دولپه ها و بازدانگان بیش از دو سال دوام ندارد.

۱۷ بافت ترشح کننده

در یاخته های این بافت معمولاً موادی جمع می شود که بکار جذب گیاه نخورده است. شکل این بافتها بر حسب هر گیاه مختلف است:

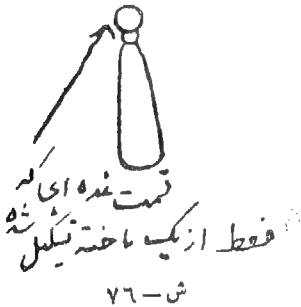
(۱) یاخته های ترشح کننده رو پوست - مانند یاخته های رو پوست کامبرنگ گل سرخ

که حاوی قطرات ریز اسانس است .

(یاس ، یاسمن ، بنفشه ، سوسن) . در بعضی گیاهان روپوست زیرین گلبرگ (یاس) اسانس دارد .

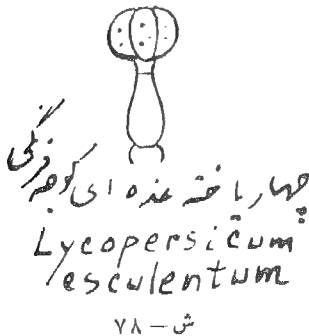
اسانس ممکن است دریاخته‌های روپوست برگ و ساقه پیدا شود (شمعدانی)
 ۲) کرکهای ترشح کننده - این قبیل کرکها که از يك تاجند یاخته تشکیل شده
 حاوی اسانسی است که از یاخته‌ها خارج و در حفره که بین کوتیکول یاخته‌های ترشح
 کن و قسمت سلولزی دیواره‌ها تشکیل شده است می‌ریزد (نعنا ، رازک و غیره)

۳) یاخته‌های ترشح کننده داخلی - در یک برش عرضی برگ خرزهره بین یاخته‌های
 سبز و نامنظم پارانشیم یاخته‌های دیگر و گرد و بزرگتری دیده میشود که در داخل آنها
 قطرات روغن (اسانس) یافت میشود . این قبیل یاخته‌های داخلی را یاخته‌های
 ترشح کننده نامند . در مغز ساقه گل سرخ یاخته‌های مخصوصی (معمولا چند گوش در برش



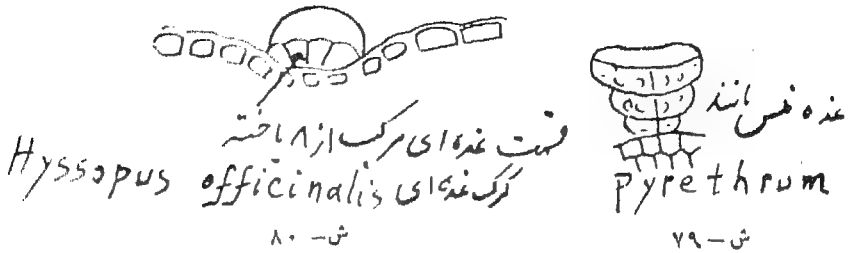
عرضی) حاوی تانن یافت میشود که در محلول
 سولفات فریک سیاه میشود . در برش طولی شکل
 شبکه مانند این قبیل یاخته‌ها در وسط یاخته‌های
 پارانشیمی بخوبی مشاهده میشود . سوخ پیاز نیز
 حاوی اسانس مخصوصی است که در یاخته‌های ترشح

کننده ای یافت میشود این یاخته‌ها بشکل لوله‌های باریکی است که بین آنها دیواره ای یافت

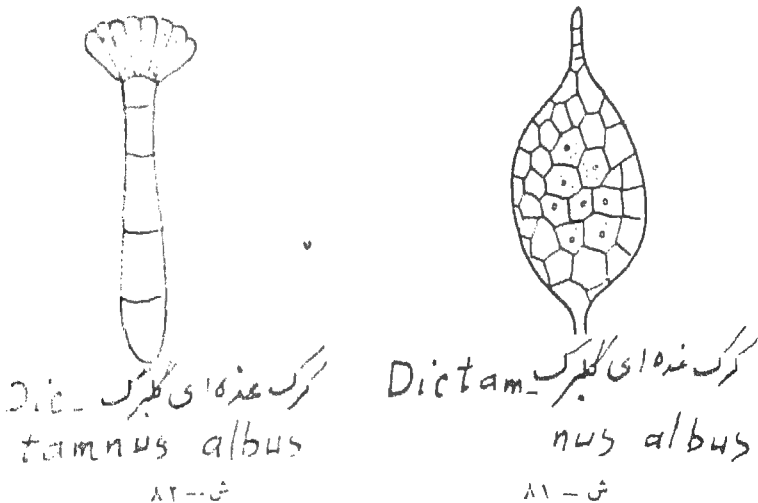


میشود که از قسمت‌های نازک آن مبادله مواد انجام میگیرد ، این قبیل یاخته‌ها در بعضی

از شقایق‌ها (Chelidonium) نیز دیده می‌شود و شیره آن نارنجی است به‌سافت ترشح‌کننده این شقایق‌ها از یاخته‌هایی تشکیل‌شده که دنبال هم قرار گرفته و در داخل



آنها جدارهایی متخلخل در جهت عرض یافت می‌شود .
غده‌ای از گیاهان در داخل خود شیره سفیدی دارند که به‌ات شباهت به شیر latex نامیده می‌شود .



کلمه لاتکس در بافت‌ها کم‌کم تعمیم یافته و به مایعات ملون که در داخل بعضی از گیاهان جاری است اطلاق می‌شود .

مجارى که در آنها لاتکس جریان دارد لوله‌های لاتکس بر (laticifères) یا Latex tubes معروفند که شکل آنها بر حسب جنس گیاه متفاوت است : بشکل یاخته‌هایی دنبال هم در مغز ساقه گل سرخ (حاوی تانن) ، بشکل لوله‌هایی ساده که در

داخل آنها جدارهائی عرضی یافت میشود در *Chelidonium*، بشکل لوله‌هایی مجزا در فرقیون و متصل در کاسنی .



کرک پرک، نذ برگ

Ribes nigrum

ش - ۸۳

مجاری ترشح کننده - در برش عرضی

دمبرگ عشقه (و بعضی گیاهان دیگر) یاخته‌هائی دیده میشود که محوطه کوچکی را احاطه کرده اند . محوطه نامبرده معمولاً بشکل

لوله ایست که در تمام درازای اندام ادامه داشته مواد ترشح شده یاخته های مجاور یا یاخته‌های ترشح کن داخل آن میریزد. بهمین جهت این محوطه‌ها را مجراهای ترشح کن گویند. طرز تشکیل این مجاری بدینقرار است که دیواره‌ای بین همه یاخته‌های مجاور هم پیدا و هریک از آنها تقسیم شده بتدریج از هم دور و بین آنها مجرا ایجاد میشود، مجاری ترشح کننده صمغ در کاج نیز از همین جنس است .

در پوست میوه مرکبات یک یاخته به ۲، ۴ و ۸ یاخته تقسیم شده وسط آنها محوطه تشکیل میشود که حاوی روغن (اسانس) است اینها را جیب ترشح کن گویند . چون لاتکس بران در ایران^۱ حائز اهمیت خاصی میباشد اینک بشرح تفصیلی آنها میپردازیم .

لاتکس بران (۱)

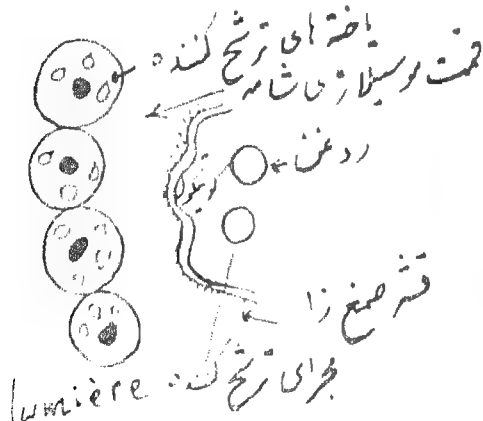
لاتکس بران ممکن است یک یا چند یاخته باشند. یک یاخته‌ای‌ها از یاخته‌هائی تشکیل شده‌اند که در هر کدام هسته‌های زیادی یافت میشود *Cénocyte* . این یاخته‌ها در تمام درازای گیاه وجود داشته و از یک یاخته‌اولی منشاء میگیرد - لاتکس بران چند یاخته‌ای از چند ردیف یاخته درست شده که رویهم (مانند خط) و یا شبکه مانند قرار گرفته‌اند . دیواره‌های بین یاخته‌ها از بین رفته و یا سوراخ میشود تا ارتباط بین آنان آسان گردد . عمل فیزیولوژیکی لاتکس بران هنوز چنانکه باید معلوم نیست .

دستگاه‌های ترشح کننده با ترشح خارجی

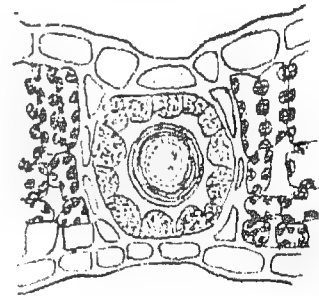
جزو این دستگاه‌ها باید جیب‌های ترشح کننده^(۱) (باغده‌های داخلی) و مجاری ترشح کننده را ذکر کنیم در هر صورت در هر دوی اینها حفره دیده میشود که در اطراف آن باخته‌های زنده بنام باخته‌های ترشح کن قرار گرفته این حفره ممکن است کروی (جیب ترشح کن) و یا دراز (مجرای ترشح کن) باشد پس نظر به شباهتی که از این رو بین این دودسته لاتکس بران موجود است این ندام‌ها را بدو دسته نامبرده بالا تقسیم نمیکنیم بلکه سه حالت زیر که مربوط به نمو آنها است تشخیص میدهم: مجاری و غدد شیسوژن^(۲) یا لیسژن^(۳) یا شیسولیسژن^(۴).

(مجاری و غدد شیسوژن)

نمو - در میرتاسه^(۵) - هیپری کاسه^(۶) - لی سیماشیا آمرفا^(۷)، پینوس^(۸) و غیره مجاری و جیب‌های ترشح کن به ترتیب زیر درست میشوند: یک باخته به ۴ باخته دختر تقسیم میشود که از یکدیگر جدا شده بین آنها فضای بالانسیمه بزرگی (مات) پیدا



ش - ۵۵



ش - ۸۴

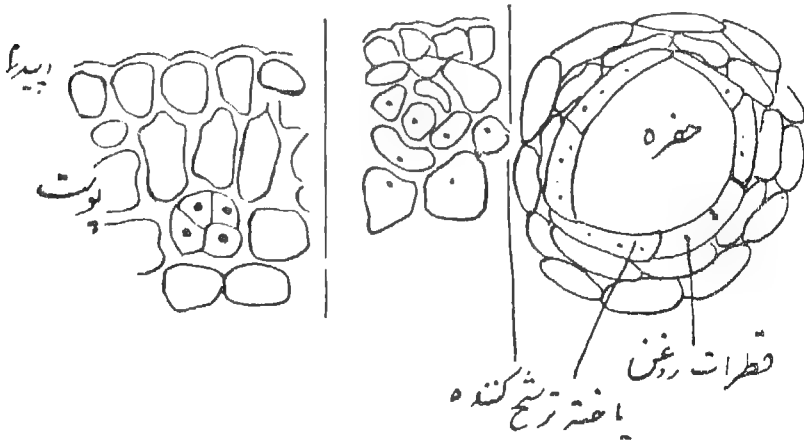
میشود. باخته‌های نامبرده نیز بتدریج بزرگ شده محوطه بزرگی در نتیجه (لاکون)^(۹)

- | | | |
|-------------------------|-----------------|------------------|
| 1 - Poches sécrétrices | 2 - Schizogènes | 3 - Lysigènes |
| 4 - Schizolysigènes | 5 - Myrtaceae | 6 - Hypericaceae |
| 7 - Lysimachia amorphia | 8 - Pinus | 9 - Lacune |

در وسط ایجاد می شود هر گاه بعوض آنکه این تغییرات و تقسیمات در یک یاخته انجام گیرد در یک ردیف یاخته که در تمام درازای یک اندام باشد انجام شود در این حالت بجای یک جیب یک مجرای ترشح کن پیدا می شود . (ش)

طراز ترشح - بنابر عقیده چیرش^(۱) قسمت خارجی شامه یاخته های اطراف مجرا (یا جیب) ترشح کن بزودی چسبناک^(۲) میشود نخستین موادی که در نتیجه این تغییرات پیدا میشود همان قطرات روغن اسانسی است که در مجرای ترشح کن یافت میشود . این عمل ادامه پیدا میکند بطوریکه یک مجرای ترشح کن از یاخته های ترشح کن زیادی احاطه شده که قسمت خارجی آنها ژلیفه^(۳) شده و چیرش بنام پوسته صمغزا^(۴) نامیده - بین این پوسته و مجرا کوتیکول دیده می شود که چیرش آنرا پوست داخلی^(۵) نامیده - روغن درغش صمغزا درست شده و بسوراخ داخلی میرود . (ش)

بنابر عقیده چیرچ روغن اسانسی که در شکل دیده میشود ابتدا بشکل مواد صمغزا

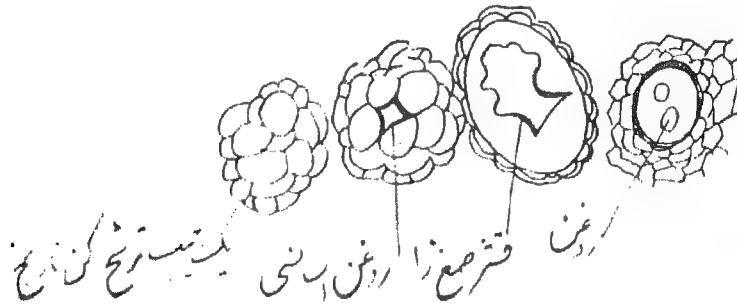


ش - ۸۶

در ناحیه ترشح کن هویدا و شکل روغنی خود را در قشر صمغزا پیدا میکند چیرچ می گوید روغن یا صمغ ممکن نیست بتواند از شامه یاخته ترشح کن که آب دار

- 1-Tschirch 2 - mucilagineux 3- gelifié
4 - Resinogeneschicht 5 - Innerhaut

است عبور نماید (۱) ولی نمیتوان گفت که عقیده چیرچ کاهلا صحیح باشد زیرا او چنانکه دیدیم میگوید روغن نمیتواند از شامه آبدار عبور نماید چونکه در آب بهیچوجه حل نمیشود البته میدانیم که اساس به مقدار کم در آب حل می شود چنانکه آب بهار نارنج (۲) مخلوطی از عطرها می مخصوصی است و باید قبول کرد در یاخته های زنده این روغن باسانی در آب حل شده و در نتیجه از شامه عبور و به روشنائی مجرای ترشح کن میریزد ،



ش - ۸۷

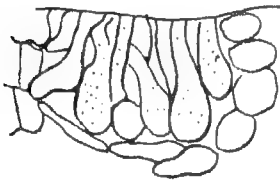
مجاری و غدد لی سمژن و شیسولیسمژن - در بعضی گیاهان پیدایش مجاری ترشح کن مانند فوق انجام نمیشود یعنی بعوض آنکه در نتیجه تقسیم بی دربی لا کون پیداشود یاخته ها در نتیجه حل شدن از بین رفته لا کون ایجاد میگردد .

1 - Erscheint nicht wahrscheinlich , dass Harz mit aetherisches Oel durch mit Wasser imbibirten Membranen diffundieren kann

2 - L'eau de la fleur d'oranger

غدد بین یاخته‌ای

فقط در دو جنس گیاه تیره باقلا (پسورالئا) (۱) واری کاسه (۲) (رودودان درون) یافت



غدد بین یاخته‌ای

ش - ۸۸

می شود که غدد درازی هستند خارجی یا داخلی
واقع در زیر رو پوست برگ (اپیدرم) این غدد
از یکدیگر جدا شده در بین آنها قطرات روغن
ترشح میشود. (ش)

شرح دستگاه‌های نرگی و تنهیرات مجاری و چپ‌های ترشح کن

دستگاه استحکامی - ممکن است یاخته‌های اطراف مجاری ترشح کننده از جنس

فیبر یا سایر یاخته‌های استحکامی باشد (برگ کاج).



ش - ۸۹ تیل در حال تشکیل

بعضی مجاری ترشح کن بلافاصله زیر رو پوست قرار گرفته (روتاواکالیمپتوس)

و بیرون میریزند ممکن است سوراخی که از آن مواد اسانسی خارج میشود بواسطه

ازدیاد غش صمغ زا (میرتاسه) و یا پیدایش زوائیدی با سم قیل گرفته شود

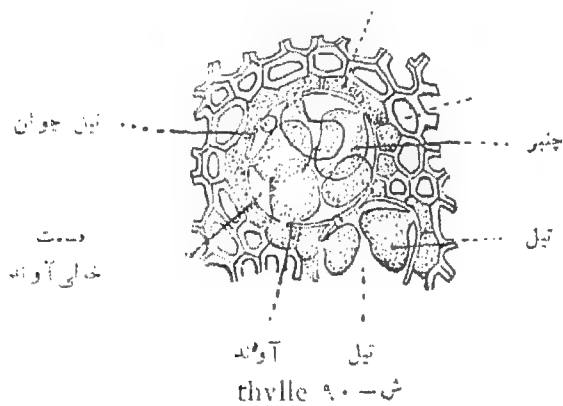
تیل (۳) بدین طریق پیدامیشود که بعضی یاخته‌های اطراف مجرا تورم حاصل نموده شامه

آنها در مجرا برجستگی حاصل و دارای سوراخهای زیادی میشود این تیل‌ها روشنائی

مجرای ترشح کن را پر نموده و شامه آنها چوبی می شود. (ش ۹۰)

دستگاه های ترشح کن در پده گیاهانی یافت می شود؟

در این کتاب مابطور خلاصه فقط تیره های مهم ترشح کن را اسم میبریم. ممکن است در یک گیاه دستگاه های ترشح کن مختلف موجود باشد مثل در برگ گل راعی (۱) جیب های ترشح کن ولی در ساقه مجاری ترشح کن یافت می شود همچنین در تیره روتاسه برگ حاوی جیب ولی ساقه دارای باخته های ترشح کن است که در آبکش بخش است در بعضی از تیره های گیاهی مانند تیره نعنائیره جعفری دستگاه های ترشح کن مخصوصی یافت میشود خیلی از تیره های فاقد دستگاه ترشح کن میباشند مانند تیره زرشک - زیتون تیمولانس (۲)



و تیره بید و غیره مواد مولده نیز از نظر شیمیائی حائز اهمیت خاصی است ولی مادر اینجا فقط روغن های اسانسی را مورد بررسی قرار میدهیم.

در پادریا

بیشتر دو لپه ها دارای اندام های ترشح کن میباشند در این باب بررسی های مفیدی که ما بد بعضی قسمتهای آن در اینجا اشاره میکنیم.

یاخته های ترشح کننده

یاخته هایی که صمغ یا روغن اسانسی ترشح میکنند در تیره های زیر یافت میشوند:

1 - Hypericum

2 - Thymelaeaceae

پلی گالاسه ، الاتی ناسه ، ترنس تریه یاسه ، تیلیاسه ، ژران یاسه ، روتاسه ، سیماروباسه ، هیمو کاستاناسه ، رویاسه ، کوسکوتاسه ، لایباته ، پلی گوناسه یاخته های میروزین دار (۱) درخاجیان ، تیره علف مار ، تیره ورث ها و تیره لادن یافت میشود در گل تیره های گل یخ ، ماگنولیا ، آنناسه یاخته های ترشح کن گردی یافت میشود در تیره زیتون تلخ یاخته های دراز و کم و بیش منشعبی دیده میشود که ردیف ردیف قرار گرفته اند .

در روپوست برگ زر آوندها یاخته های ترشح کن گردی دیده میشود که همان یاخته های پایه کرکها باشند در گل آنها بندرت اندام های ترشح کن یافت میشود - یاخته های پی پراسه (۲) مرکب از یاخته های گرد کوچکی است که روغن صمغ ترشح می کند .

گرکهای خده ای

یکی از مشخصات بعضی از تیره های گیاهی وجود کرکهای ترشح کن است .
۱ - تیره نعنا دارای کرکهای میباشند که اسانس ترشح میکند ۲ - گزنه ها نیز کرکهای ترشح کن دارند . ۳ - در رازک نیز کرکهای که اسانس ترشح میکند یافت میشود ۴ - تیره های شمعدانی پامچال آفتابگردان و غیره نیز این کرکها را دارا می باشند .

لاتکس بران

خیلی از گیاهان نیز مانند شنگها ، فریون ها ، (کامپانولاسه) تیره خشخاش حاوی لاتکس برانی میباشند .

جیب های ترشح کننده

جیب ترشح کن در برگ های حاوی بشکل نقاط درخشانی بچشم دیده می شوند این جیب ها در وسط و یا کنار برگ یافت میشوند در پوست و مغز و گاهی استثنائاً آبکش ساقه و ریشه یافت می شود .

در روتاسه مبدل به یاخته های ترشح کن و در تیره گل راعی مبدل به مجاری ترشح کن

شده اند. تیره های دیگر که مجاری ترشح کن دارند عبارتند از: روتاسه او کالپیتوسها چایی. کوتی فراسه. تیره های پیرک. شمعدانی. عرعر. زیتون تلخ. نخود. گل سرخ لیتراسه. عشقه. شنک. فریونها.

مجاری ترشح کننده

چنانکه در بالا گفته شد تفاوت اینها با جیب های ترشح کننده در اینجا است که درازای مجاری بیشتر است و بطور کلی در ساقه گیاه (مغز، آبکش، پریمیکل، پوست نخستین بندرت در چوب) یافت میشود. در ریشه خیلی بندرت دیده میشود. تیره های زیر حاوی مجاری ترشح کن میباشد (فقط در ساقه همیشه در آبکش بیشتر در پوست مغز، پوست نخستین ساقه): گوتیفر (در مغز و پوست نخستین ساقه). دپترو کارپاسه (مغز) بورسراسه (آبکش) آناکاردیاسه (مغز و پوست نخستین) تیره جعفری، عشقه ها (پریمیکل، مغز و آبکش) تیره چای، روتاسه، تیره عرعر، تیره نخود، کاکتاسه، شنک و غیره.

ژاک (پله ها)

خیلی از یاکله ها دارای یاخته های اکسالات دو کاسیم و یاخته های ترشح کن موسیلاژ میباشد. بندرت روغن های اسانسی در آنها دیده میشود. فقط در سه تیره آراسه، کزیداسه وزن ژی براسه یافت میشود. ریزم زن ژی براسه معروف به کور کوما حاوی مجاری ترشح کن است.

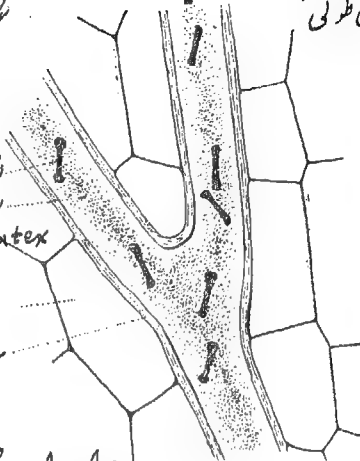
بازدانگان

بین اینها از همه معروف تر کاجها میباشد که در برگشان مجاری ترشح کن مشخص است. در سیکلاداسه ها مجاری موسیلاژ دار دیده میشود این مجاری در چوب، آبکش، مغز و پوست ریشه و در پوست یا آبکش ساقه یافت میشوند. در کاجها این مجاری در پوست و در ژنکگو در مغز است. در جنس تاکروس مجاری ترشح کن یافت نمیشود. کایه برگهای آنان باستانیای برگ تاکروس مجاری ترشح کن زیادی دارند. کتاسه ها مجرا ندارند.

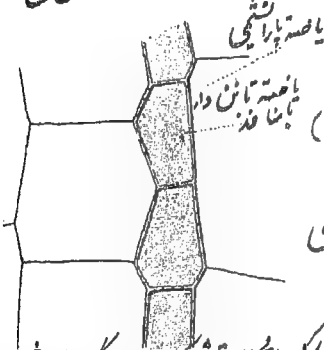
۱- یاخته ای تانن (tannin) دار مغز ساقه گل سرخ
(Rosa) برش عرضی کدر Perchlorure de fer
گذاشته شده



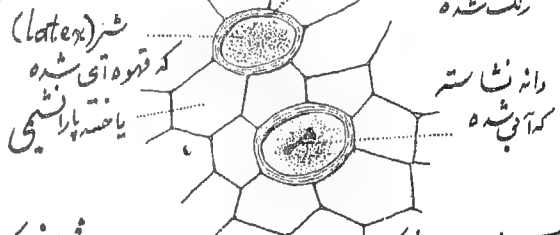
IV- شیر برست در مغز فینون
برش طولی



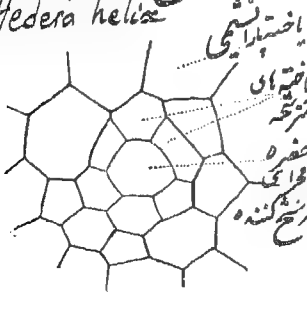
II- یاخته ای تانن دار مغز ساقه گل سرخ



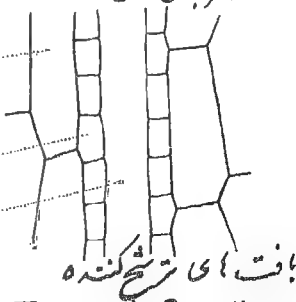
III- دو شیر بر در برش عرضی فینون
(Laticifère) (که با محلول دیده شده)
رنگ شده



V- برش عرضی یک مجرای ترشح کننده در برگ عشقه
Hedera helix



VI- مجرای ترشح کننده
Canal sécréteur (برش طولی)



بافت ای ترشح کننده
Tissus de Sécrétion

بافت ترشح کننده

نهازادان آوندی و ریسه داران

در سرخسها فقط یاخته‌های سرمانند ژیم‌نگراما شبیه کرکهای ترشح کن هستند در هیف بعضی از قارچها نیز صمغ‌هایی بحال ذخیره دیده شده .

تشکیل عطر و گردش آن در گیاه

مواد عطری در اندام‌های مختلف گیاه دیده میشوند ولی سرچشمه آن بیشتر جای تشکیل سبزینه (بافت های نرده) در گیاه است ولی در بعضی از گیاهان عطر فقط در گل دیده می شود .

گیاهان پیگمات

ریحان - در این گیاه ترکیبات ترپنیک (از ردیف ایمنال) و یک ترکیب غیر ترپنیک موسوم به استراگل یافت میشود . در نتیجه تجربیاتی که در دو سال مختلف روی این گیاه شده نتایج زیر گرفته شده است : مواد عطری در برگ بیش از ساقه یافت میشود . ریشه این گیاه هیچ مواد عطری ندارد ابتدای گل دادن گیاه مقدار عطر کم میشود ولی آذین بیش از برگ وساقه عطر دارد در ابتدای رویش تشکیل عطر در گیاه بیشتر از سایر مواقع است هنگامی که دانه رسیده مقدار عطر در قسمت‌های سبز گیاه زیاد است ولی در اکل آذین کم است بین گیاهان چند ساله پرتقال نارنگی ، ژرانیوم ، شادپسند ، افمنقین بررسی و نتایج کلی که گرفته شده بشرح زیر است :

مواد خوشبو در اندام‌های سبز جوان پیدا میشوند پس از پیدایش نه هنگام گل دادن بتدریج در گیاه جمع ولی در این موقع « گل دادن » از مقدار آن کاسته میشود . از برگ وارد ساقه شده و از آنجا طبق قانون دیفوزیون داخل گل آذین میشود . هرگاه در محیطی که وارد میشود قبل از مقدار کافی از این مواد موجود باشد یک قسمت آن رسوب شده بقیه مخلوطی تشکیل داده (قابل حل) و وارد گل آذین میگردد هنگامی که عمل گشن گیری انجام می شود یک مقدار از این روغن اسانس مصرف گل آذین می شود . ممکن است در این موقع اندام‌های سبز مواد عطری بسازند . گیاهان عطر دار را باید همیشه قبل از اینکه گل بدهند چید زیرا چنانکه گفته شد مقدار عطر هنگام گل دادن کم شده

صرف گل آذین می شود .

بنابر عقیده لالکو (۱) و شارابو (۲) مواد عطری بشکل محلولات تقریباً یا کاملاً آبکی گردش نموده از برگ که محل تشکیل آنها است به تمام قسمتهای گیاه می رود و در نقاطی که رسوب می شود این نقاط یاخته ها . مجاری ترشح کن و غیره نامیده میشوند پس معلوم می شود موضوع ترشحاتی در بین نیست بلکه در محلولات آبکی نامبرده باشکال حل شده رسوب می گردد یعنی اندام های حاوی اسانس را نباید اندام های ترشح کن نامید بلکه آنها را بنام مخازنی باید خواند . دانشمندان آلمانی نیز این اندام ها را Sekretbehälter (۳) نامیده و فرانسو نیز یاخته های روغن دار . تانن دار . مخازن روغن اسانسی بیشتر مینامند بعقیده پاسی (۴) بعضی از گل ها را که از ساقه جدا کرده و بنحوی بزنگی آن ادامه داده باشند مانند گل یاسمن به ساختن عطر ادامه می دهند در این گیاه دیده شده است که گلی که هنوز روی درخت است فاقد انترانیلات دومتیل (۵) و اندول (۶) است ولی هر گاه گل را ۲۴ ساعت مجاور چربی سرد گذارند (در این حالت گل به زنگی خود ادامه می دهد در صورتیکه اتر نفت فوراً بزنگی آن خاتمه میدهد) انترانیلات دومتیل و اندول در گل آذین ظاهر میشود دانشمند نامبرده بعداً ثابت کرده است :

- ۱ - مقدار اسانس حاصله از گل بطریق نامبرده (چربی سرد) ده برابر مقداری است که بوسیله محلولات دیگر (۷) گرفته می شود (بعداً ثابت کرده است ۵ برابر)
- ۲ - انترانیلات دومتیل پس از چیدن در گل تشکیل می شود . اردمان (۸) بوسیله اتر نفت نیز انترانیلات دومتیل در اسانس گل ها دیده و همان نتیجه هس (۹) را گرفته . بنابر عقیده هس انترانیلات دومتیل و آندول بحالت آزاد در گل یاسمن یافت نمی شود هنگام تقطیر یا گذاردن در مجاور چربی سرد باین اشکال درمی آیند (در گل ابتدا بحال ترکیباتی است که پس از تجزیه باشکال فوق درمی آید)

۱-Lalque ۲-Charabot ۳-Harzbehälter

۴-J. Passy (1895) ۵ - Anthranilate de méthyle ۶-Indol

۷ - dissolvants volatils ۸ - Erdmann ۹-Hesse

عطر در گل مریم (توبروز) (۱)

در این گیاه نیز مانند یاسمن فقط در گل درست می شود. در این گیاه نیز هس تجربیاتی نظیر یاسمن نموده و نتایج زیر را گرفته: هنگامیکه گل را مجاور چربی سرد بگذارند مقدار اسانس ۱۲ برابر مقدار یست که ابتدا در گل وجود دارد.

عطر در گل پرتغال

طبق مشاهدات هس و تسچل (۲) بهترین طریق برای استخراج عطر گل پرتغال راه تقطیر است از ۱۰۰۰ کیلو گرام گل ۸۰۰ گرام اسانس گرفته می شود از گل این گیاه بعکس یاسمن و توپروز باید بلافاصله پس از چیدن عطر گرفت.

تشکیل عطر در گیاهان به کمک گلیکزیدها

گیاهانی که عالی سیانتر و سبیل (۳) تولید میکنند

بین آنها تیره های زیر در ایران نماینده دارند (زیر خط پائین صفحه (۴))

گیاهان آریگدالیوزدان

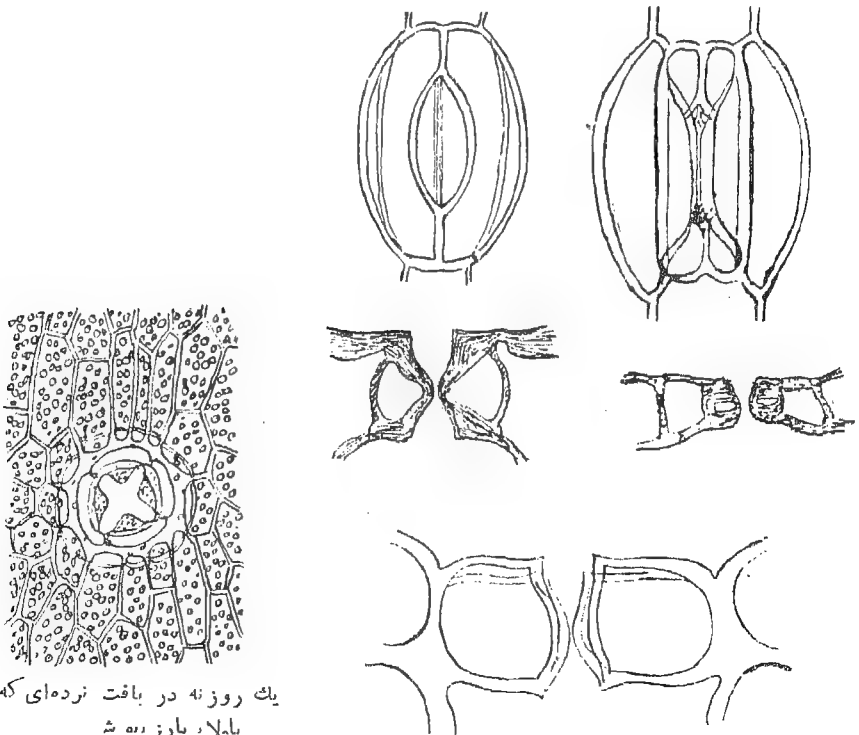
این ماده در بادام تاج، دانه گیلاس، گوجه، سیب، هلو و غیره یافت می شود.

۷ - بافت های محافظتی

بافت هایی هستند که گیاه را از حوادث خارجی مصون میدارند مخصوصاً مانع خشک شدن یاخته ها میشوند بدین امت آب میوه هایی مانند سیب که پوست آنرا کنده باشند خیلی زودتر از سیب پوست دار تبخیر میشود مشهورترین بافت های محافظتی در پوست و چوب بنبه است.

۱ - Puberuse ۲ - Zeitschel ۳ - Salicylate de méthyle
۴ - Acanthaceae, Antocarpaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae,
Betulaceae, Bixaceae, Bignoniaceae, Buxseraceae, Caprifoliaceae,
Celastraceae, Chrysobalanaceae, Compositeae, Dilleniaceae,
Ebenacea, Ericaceae, Euphorbiaceae, Gramineae, Lauraceae,
Legumineuseae, Liliaceae, Menispermaceae, Myristicaceae,
Oléaceae, Polygalaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae,
Tiliaceae, Tetrastemiaceae, Violaceae.

۱- روپوست - معمولاً از يك لایه یاخته منظم و مستطیل تشکیل شده که بین آنها غیر از روزنه محوطه دیگری دیده نمیشود، یاخته‌های مشکله آن زاویه دار است. شامه‌های یاخته‌های روپوست بطرف خارج معمولاً ستبراشده به کوتیکول موسوم است که کوتی نیز شده است، گاهی نیز مومی شده آب به آن نفوذ نمی‌کند (برگ کلم). در یاخته‌های روپوست هسته یافت میشود ولی سبزینه ندارند (ب-استثنای روزنه‌ها) فشار اسمتیک روپوست خیلی کمتر از یاخته‌های داخلی است و بهمین دلیل میتوان گفت که روپوست لایه غیر قابل نفوذی است که یاخته‌های درونی را از خشک شدن جلوگیری میکند. روزنه - يك تیکه نازك زیر برگ شمشاد را با ریزین به بینیم روزنه‌های زیادی مشاهده می‌شود که هر يك از دو یاخته لویباً شکلی تشکیل شده بین آنها فضائی بنام استیل (۱) یافت میشود. یاخته‌های روزنه را معمولاً یاخته‌های روپوست احاطه نموده و زیر



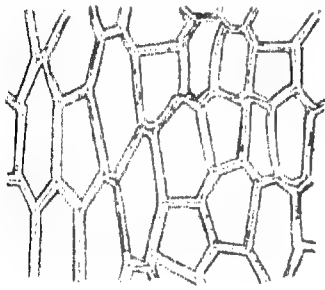
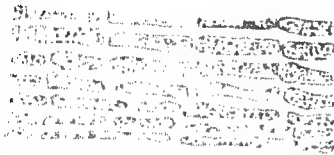
يك روزنه در بافت نرده‌ای که از
بایلا، بارزیه ش

ش - ۹۳

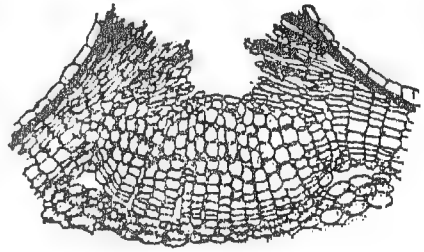
ش - ۹۲ انواع روزنه‌ها

آن‌ها فضائی بنام اطلاق زیر روزنه مشاهده میشود روزنه از تقسیم یاخسته‌های روپوست بدست مییاید .

چوب پنبه - روپوست قسمتهای جوان اندامهای هوایی گیاهان را میپوشاند ولی چوب پنبه در اندامهای مسن دیده میشود . ضخامت آن بر حسب جنس گیاه متغیر است . شامه آنها سویری فیه شده و در مقابل آب و گاز غیر قابل نفوذ است. همینکه رشد نموده عمل محافظت را در گیاه انجام میدهد هسته و پروتوپلاسم از بین رفته میمیرد . برای آنکه



طبقات
چوب پنبه



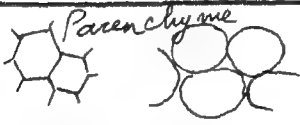
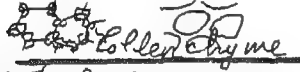
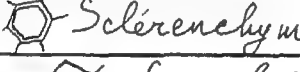
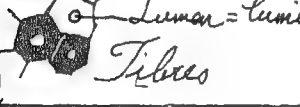
عدسک در آقطی

ش - ۹۹

ش - ۹۵

بافتهای داخل گیاه به هوای خارج مربوط شود بین چوب پنبه بریدگیهای ریزی مانند چشم تولید میشود که عدسک نامند پوشش دانه نیز جزو بافت محافظتی است .

تشخیص بافت‌های استحکامی بوسیله میکروکوپ در رنگ آمیزی کاربن - سبزید

نمط	نام بافت	سولزی چربی	رنگ	ضخامت دیواره یا حفره
 <i>Parenchyma</i>	پارانشیم سولزی پارانشیم چربی	سولزی چربی	قرمز سبز	کم
 <i>Collenchyma</i>	کلانشیم	سولزی	قرمز	متوسط
 <i>Sclerenchyma</i>	اسکلرانشیم	سولزی چربی	سبز	
 <i>Lumen = lumiere</i> <i>Fibres</i>	فیبر سولزی فیبر چربی	سولزی چربی	قرمز سبز	فیبر

اگر بوی سبزید آبی شیل بکار برده شود هر کجی چربی است
رنگ آبی دیده می‌شود.

برای دیدن تانن (مغز قه‌گل سرخ) باید برش نازک
پژک‌زد در دفر نهاده . برای دیدن لاکتس بران محلول
پُیْدوره بکاری برند

برش‌های مربوط به قسمت دوم - یاخته Cellule

I - یاخته‌های روپوست فوقانی پولک‌های سوخ پیاز

۱ - غشاء یا شامه سلولزی Membrane cellulosique

۲ - سیتوپلاسم Cytoplasme

۳ - واکوول Vacuole

۴ - هسته Noyau

۵ - غشاء هسته Membrane nucléaire

۶ - مغز هسته Nucléole

II - یاخته روپوست فوقانی پولک‌های سوخ پیاز مسن

مانند فوق . سیتوپلاسم کاملاً از بین رفته

III - یاخته‌های پلاسمولیز شده روپوست زیرین پولک‌های سوخ پیاز

۱ - شامه سلولزی

۲ - سیتوپلاسم فشرده شده Cytoplasme contracté

۳ - غشاء پرتوپلاسمی Membrane Protoplasmique

۴ - هسته

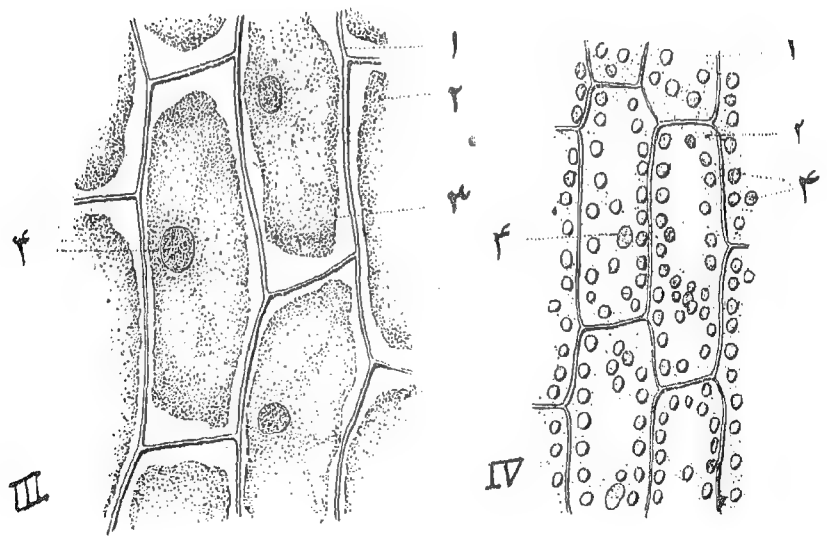
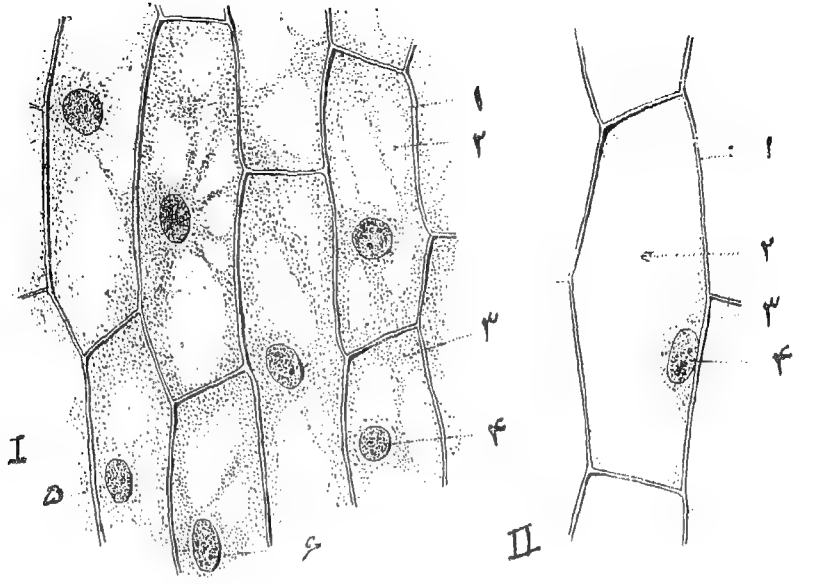
IV - یاخته‌های برگ Elodea canadensis

۱ - شامه

۲ - سیتوپلاسم

۳ - هسته

۴ - کلروپلاست Chloroplastes



باخته

ضخامت غشاء یاخته‌ها

I - کرکهای سطح زیرین ریشه

(Hépatique) Marchantia Polymorpha

۱ - غشاء یا شامه membrane

۲ - ضخامت شامه که از پهلو دیده شده

۳ - ضخامت شامه که از جلو دیده شده

II - يك تپكه از برگ Sphagnum

(خزه)

۱ - یاخته آب بر Cellule aquifère

۲ - ضخامت حلقوی épaulement annelé

۳ - نقطه رخنه Perforation

۴ - یاخته زنده Cellule vivante

۵ - کلروپلاست Chloroplaste

III - یاخته‌های مغز (Moelle) در Clematis vitalba

۱ - شامه ضخیم شده

۲ و ۳ - رخنه یا نقطه (ponctuations)

۴ - فضای هوا (méat)

۵ - حد دو یاخته مجاور

IV - یاخته‌های سخت درون برگ (Cellules pierreuses)

du pericarpe de la Poire

۱ - غشاء سبورا (ضخیم شده)

۲ - حفره (canité) يك یاخته

۳ - مجاری ریز (canalicules)

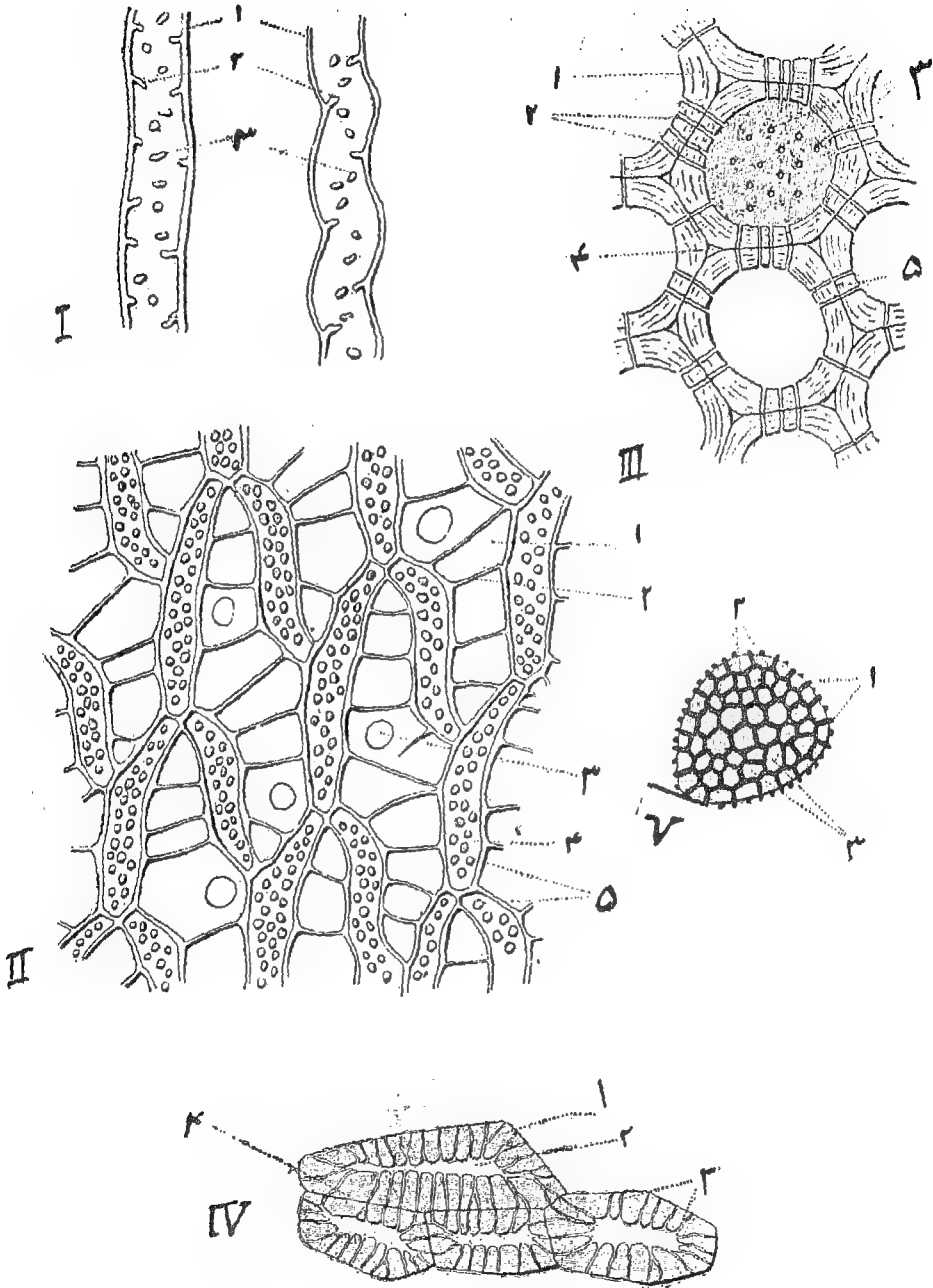
۴ - حد دو یاخته مجاور

V - هاك ينجه گرگ (Spore de lycopode)

۱ - ضخامت شامه (از نیم رخ)

۲ - (از جلو)

۳ - قسمتهای غیر سبیرای شامه



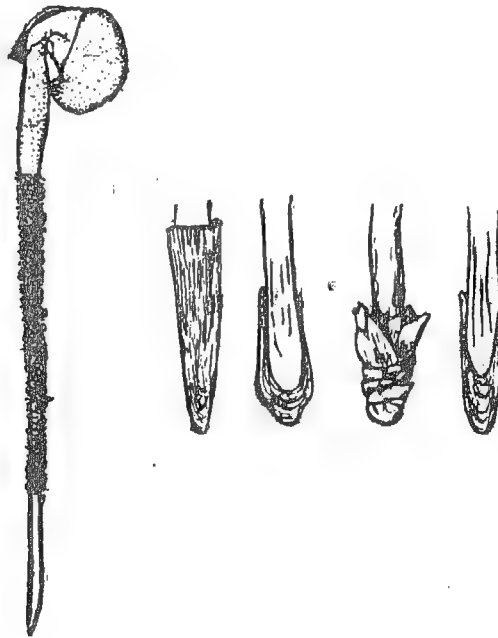
ضخامت غشاء

قسمت چهارم

ریشه

Racine (Rhize)

I شکل خارجی - يك ریشه دارای سه قسمت زیر است .
 الف) كلاهك كه در رأس ریشه قرار گرفته و برنگ زرد یا قهوه‌ای است .
 ب) طبقه كرك بر (تارهای كشنده) كه بالای كلاهك است و شامل كرك‌های
 زیادی میباشد . جوان‌ترها در پائین دیده میشود .

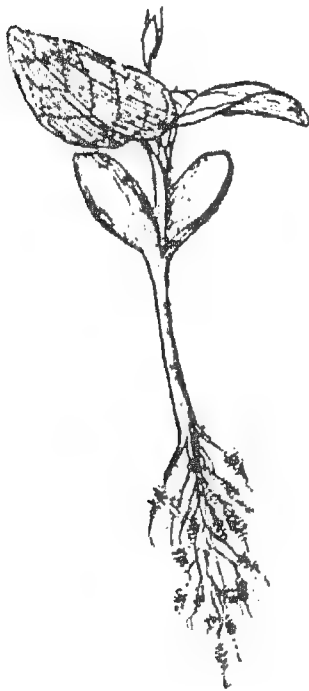


انواع كلاهك

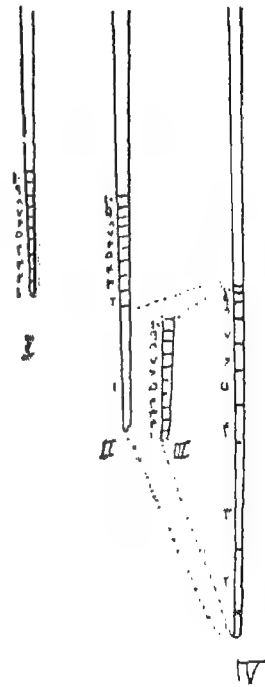
ش - ۱۰۰ شكل خارجی ریشه

پ) طبقه چوب پنبه بالاتر از همه است . رنگ آن کمی تیره و جنس آن چوب پنبه
 است . (ش ۱۰۰)

طرز دراز شدن ریشه - ریشه در نزدیکی های رأس یعنی نزدیک انتها دراز میشود برای دیدن آن کافی است ریشه ای مانند ریشه عدس یا نخود انتخاب و خطوطی که فاصله هریک از دیگری يك سانتی متر باشد رسم نماییم . پس از چند ساعت مشاهده میشود که فاصله نخست دراز شده . همین فاصله نخست را هر گاه به ده فاصله مساوی (هر کدام يك میلی متر) تقسیم و پس از چند ساعت نگاه کنیم می بینیم که درازا بین فاصله ۳ میلی متر (بالای رأس) و ۸ است . فاصله يك چون در حدود كازهاك است هیچ نمو ننموده و به همین جهت میگویند دراز شدن ریشه تقریباً انتهایی است .



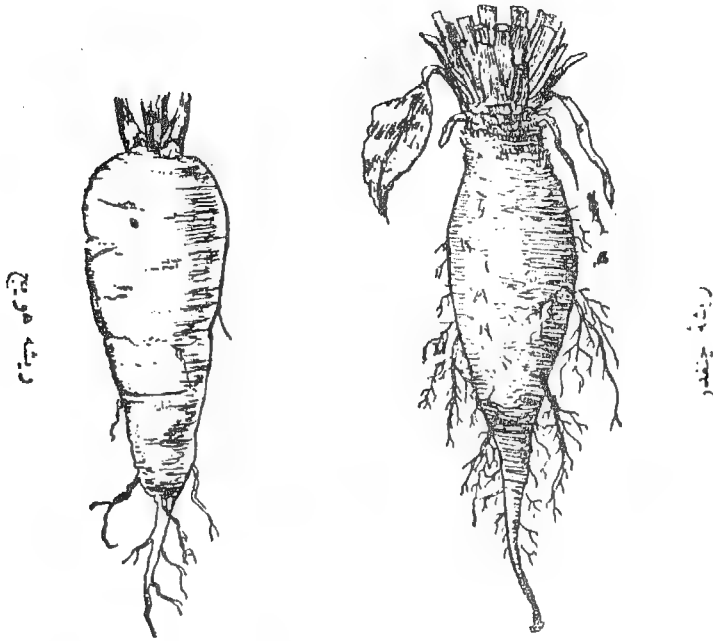
ش ۹۳ - ریشه های اصلی و فرعی



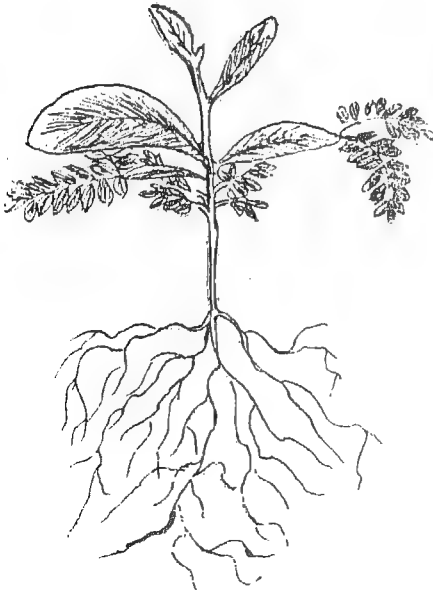
ش ۹۲ - طرز دراز شدن ریشه

هر ریشه دارای دو قسمت اصلی و فرعی است . ریشه اصلی از نمو رادیکول حاصل و همان قسمتی است که در اطراف آن ریشه های فرعی یا رادیکل قرار گرفته . این ریشه های فرعی دارای همان خواص ریشه اصلی بوده هر کدام ممکن است به ریشه های فرعی دیگری تقسیم شوند . (ش ۹۳)

انقسام مختلف ریشه: ۱) ریشه راست (Pivotante) - وقتی است که ریشه



(ش ۱۰۳)

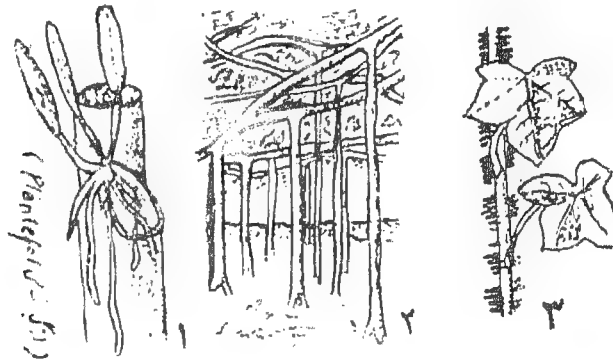


اصلی نمو زیادی نموده از ریشه های
فرعی خیلی بزرگتر باشد مانند ریشه
درخت بلوط، شبدر و غیره ریشه
چقندر نیز نوع همین ریشه است.

۴) ریشه افشان - از دانه
گندمی که تنیده شود ریشه کوچکی
از وسط بافت سفید رنگی موسوم به
کلئوریز^(۱) خارج میگردد. این
بافت سفید رنگ که برای حفاظت
دانه بکار میرود پس از تنیدن نیامی

در اطراف ریشه تشکیل میدهد کمی بعد در اطراف این ریشه دو جفت ریشه دیگر پیدا میشود که با اولی به سمینال^(۱) موسومند و اهمیت هر يك مانند يك ریشه اصلی بوده شباهت زیادی بین آنها موجود است

(۳) ریشه‌های نابجا - آنهایی هستند که روی ساقه سبز میشوند مانند ریشه که روی ساقه زیرزمینی زنبق و پیاز سنبل دیده میشود. ریشه‌ای که روی ساقه عشقه



۱ - ریشه‌های یکی از تعلبی‌ها روی تنه قطع شده

۲ - ریشه‌های نابجا و هوایی انجیر هندی - ۳ - ساقه عشقه

با ریشه‌های نابجای هوایی

(ش ۱۰۵)

ارکی داسه، برمالیاسه و آروئیداسه دیده میشود از همین جنس است (ش ۱۰۵)
در این قبیل ریشه‌ها پهنای استوانه مرکزی نسبت بدیوست زیاد است و به علاوه دیواره مغز و اشعه مرکزی ستبراً و چوبی شده است. از نظر فیزیولوژی نیز اینها بکار جذب مایعات غذایی نمیخورد بلکه بخار آب هوای اطراف را می‌گیرد.
(۴) ریشه‌های برگ مانند - در بعضی از گیاهان^(۲) ساقه برگ کوچک بوده ریشه بعکس مانند نوار پنبی درمی‌آید.

(۵) ریشه‌های آب‌نری - در بیشتر آب‌نری‌ها و اطراف از آن آلالی‌هایی دیده میشود که برش عرضی ریشه آنها تارهای جاذبه دیده میشود به علاوه پارانسیم‌پوست دارای

حفره‌های زیادی است که مخازن آب می‌باشد، چوب و بافت‌های استحکامی دارای نمو کمی بود عده آنها نیز خیلی کم است.

۶) ریشه دکمه‌ای یا غده‌ای - در این قبیل ریشه‌ها که مانند سیب زمینی بشکل دکمه‌ای در آمده اند ریشه ممکن است دارای استوانه مرکزی خیلی (۱) کوچک و پوست بزرگی باشد و یا بالعکس استوانه مرکزی بزرگ و نمو پوست متوسط باشد (ش ۱۰۶) (۲)



ریشه غده‌کر کب
(ش ۱۰۶)

منشاء ریشه - منشاء ریشه (۳) درونی است یعنی هرگاه ریشه‌ای را از ابتدا بدقت مشاهده کنیم می‌بینیم روی اندام حامل آن در وهله اول برجستگی کوچکی پیدا شده سطح آن پاره و ریشه بیرون هویدا می‌گردد.

II - شکل داخلی ریشه

۱- ساختمان نخست. منظور ریشه جوان

یا گیاه است که هرگاه بارنگهای معمول (کارمن

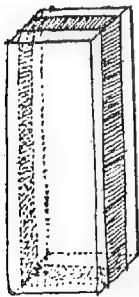
سبزید) رنگ آمیزی نمائیم دو قسمت پوست و استوانه مرکزی دیده میشود:

۱- پوست که شامل قسمتهای زیر است:

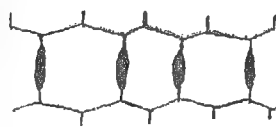
الف) طبقه کرک بر که بندرت دیده میشود.

ب) طبقه چوب پنبه که دیواره یاخته‌های آن ستبراً بوده و حاوی سوبرین است

که با سبزید سبز میشود. این طبقه برای حفاظت ریشه بکار میرود.



ش ۱۰۷ - پوست داخلی (آندودرم)



پ) پوست خارجی که یاخته‌های

آن گرد، از هم باز و بین آنها

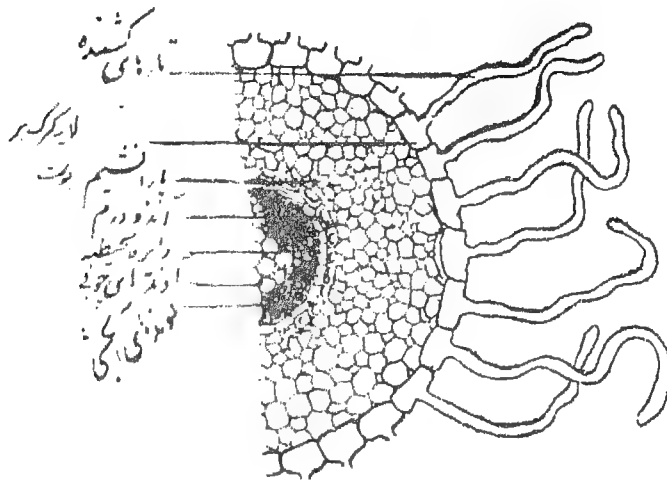
حفره‌های ریزی (موسوم به ما)

دیده میشود.

ت) پوست داخلی (آندودرم) که

یاخته‌های آن منظم است یعنی

تقریباً هم شکل و بین آنها فضائی دیده نمیشود. در داخل این طبقه يك ردیف یاخته دیده میشود که برش آنها بدوشکل دیده میشود: یا دیواره‌های جانبی آنها ستبراشده و یا اینکه در داخل آنها ستبرائی مانند نعل اسب دیده میشود.



برش عرضی ریشه زنبق

(ش ۱۰۸)

۲) استوانه مرکزی شامل قسمتهای زیر است:

الف) پریسکل که از یاخته‌های منظمی معمولاً از جنس پارانشیم بین چوب و آندودرم تشکیل شده.

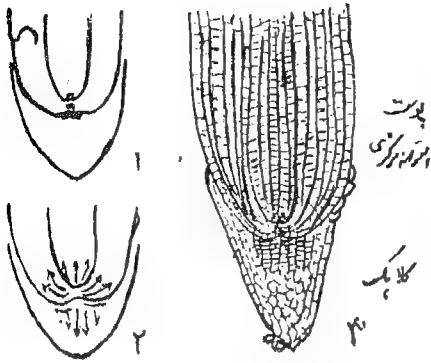
ب) چوب که آوندهای بزرگتر بطرف مرکز و کوچکتر یعنی چنان‌تر بطرف پوست هستند.

پ) دستجات آبکش بین فیبرهای چوب

ت) مغز در مرکز ریشه

ث) بین چوب و آبکش مغز اشعه مرکزی را تشکیل میدهد.

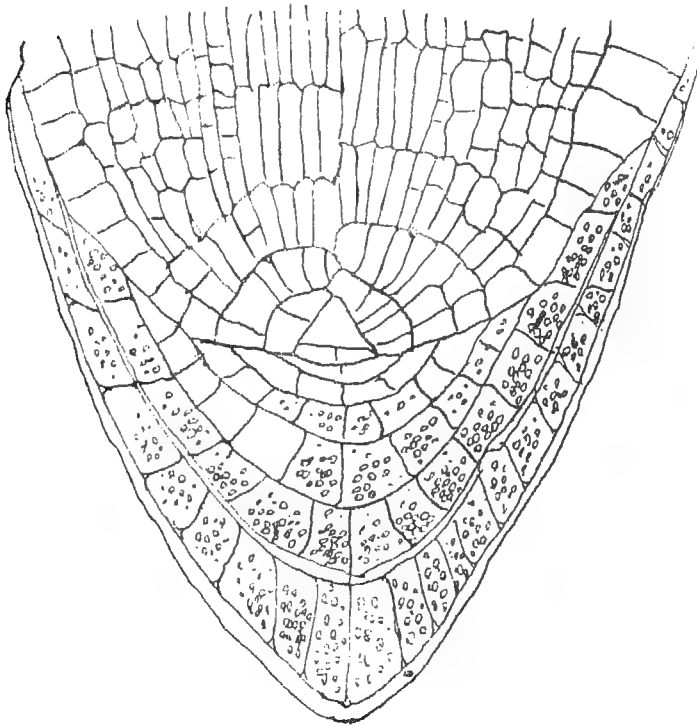
چگونه قسمتهای مختلف ریشه پدید میآید: - برای این منظور باید بررسی‌هایی در قسمت درازا در رأس ریشه نمود. در نتیجه این بررسی سه گروه یاخته اصلی دیده میشود که از آنها قسمتهای مختلف ریشه تولید میشود. این مجموعه را سیستم آفریباتیائی



۱ و ۲ - نمایش دستجات یاخسته‌های اصلی
رأس ریشه و طریق نمو آنها ۳ - برش رأس ریشه

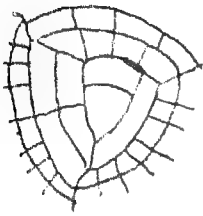
ش - ۱۰۹

گویند گروه اولی تولید کلاهک
میکند یعنی در بدو امر در طرف داخل
خود تقسیماتی حاصل و مجموعه
تقسیمات بشکل کلاهک درمیاید .
هر قدر یاخسته‌های خارجی بیفتند
بجای آنها در داخل یاخسته‌های
تازه‌ای درمیاید . در دلوپه‌ها تمام
یاخسته‌های کلاهک باستانی یاخسته‌های
آخرین طبقه (که طبقه کرک بر میدهد)
میافتند . سطح ریشه در این موقع شکل

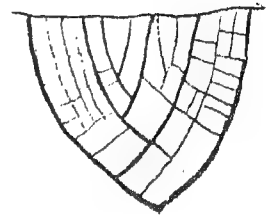
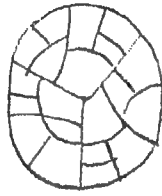


ش ۱۱۰ - مقطع طولی ریشه سرخس *Pteridium creticum*

پله‌کانی را دارا میشود. گیاهانی که ریشه در آنها باین شکل است ریشه (۱) پله‌کانی گویند (دولپه‌ها) بعکس تکه لپه‌ها که تمام کلاهک میافتد. این قبیل گیاهان اراضی (۲) ریشه گویند.



(ش ۱۱۲) مرستم *Equisetum arvense*



(ش ۱۱۱) مرستم

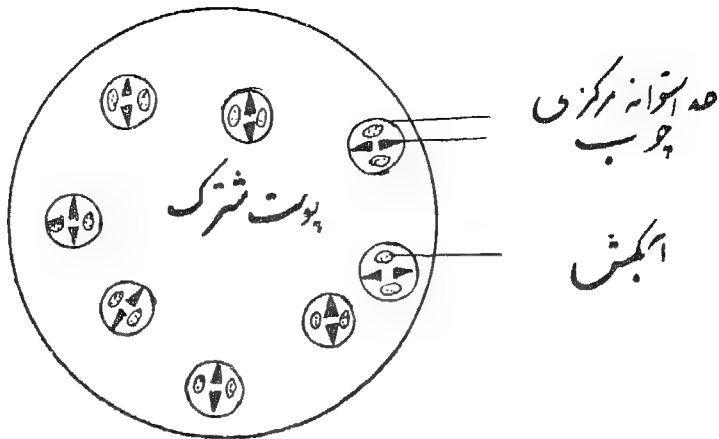
یاخته‌های مادر پوست - این باخته‌ها در نتیجه تقسیمات زیاد تولید پوست میکنند که در داخل آن باخته‌های مادر مرستم آوندی یافت میشود. این باخته‌ها در اثر تقسیمات (در جهت داخل و کنار) بافت آوندی را میدهد که در استوانه مرکزی قرار گرفته. تغییراتی که در ساختمان نخست ریشه روی میدهد.

طبقه کرک بر - در ریشه‌های هوایی تغییراتی مهم مینماید.

طبقه چوب پنبه - همیشه از یک طبقه باخته (ولی ۳ قشر) تشکیل شده

پوست - ممکن است پوست داخلی و خارجی را بتوان از یکدیگر تمیز داد (پوست داخلی ممکن است وجود نداشته باشد). بعضی از باخته‌های پوست ممکن است مبدل به فیبر بشوند. در بعضی از گیاهان (خردل، شب بو، تره‌تینک) باخته‌های نرسیده به آندودرم (مقابل آخر) از طرف داخل چوبی شده‌اند. آندودرم ممکن است ستبراً و کمی چوبی شده باشد (آلاله‌ها) ولی در همین حالت نیز همیشه روبروی دستجات آوندها چندی باخته بحال سلولز دیده میشود و این برای آن است که مبادلات غذایی بالاخره انجام گیرد.

در بارانسیم پوست تقریباً هیچوقت فیبر یافت نمیشود زیرا ریشه مانند ساقه عمل نگاهداری و ایستادگی گیاه را انجام نمیدهد (در خیلی از ریشه‌های هوایی باخته‌های



برش رضی ریشه (توبرکول) اُفری

. Ophrys

(ش ۱۱۳)

چوبی شده یعنی سخت در پوست دیده میشود

در ریشه مو یاخته‌های پوست نامنظم ولی در آلاله منظم تر است .
استوانه مرکزی - در تیره گندم و بعضی گیاهان مجاور آن رو بروی دستجات
چوبی پریسیکل دیده نمیشود .

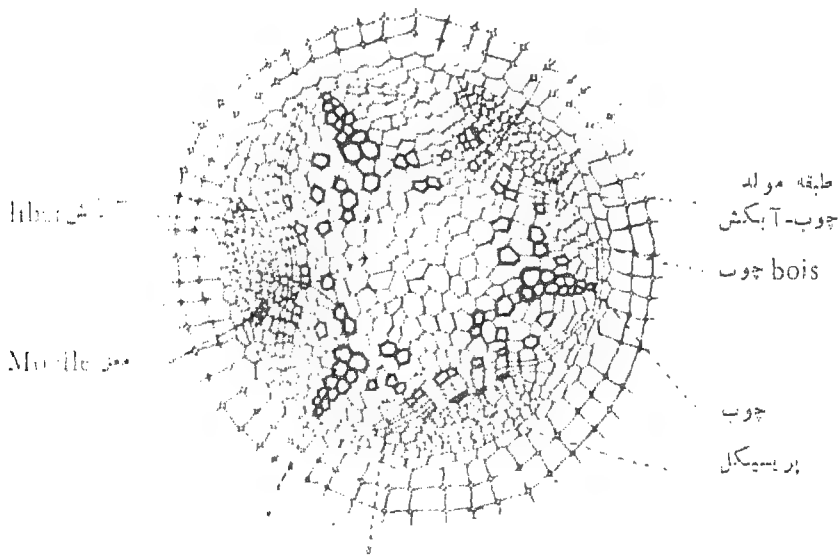
ریشه‌های فرعی (رادیکل) در این گیاهان بعوض آنکه از رو بروی چوب بیرون
بیاید مقابل آبکش هویدا میشود . و این برای آنست که بطور کلی در گیاهان نهان دانه
پریسیکل است که تولید این قبیل ریشه‌ها (رادیکل) را مینماید . باین معنی که پریسیکل
یاخته‌های خارج خود را بطرف بیرون میراند و جیبی تشکیل میدهد .

جیب مزبور کلیه یاخته‌های مجاور خود را میخورد و چون در گندمیان مقابل
آوندهای چوب پریسیکل وجود ندارد پس بطریق اولی فقط پریسیکلی که
رو بروی آبکش است عمل فوق را انجام میدهد . در لوبیا آبکش حاوی یکدسته
فیبر است . در ریشه خردل مغز وجود ندارد چنانکه در بالا گفته شد در تیره گندم مقابل

چوب پرسیکل وجود ندارد در صورتی که در چتریان، تیره خاکشیر و تیره نعنای و ترمس^(۱) دو دسته و در نخود سه دسته و در لوبیا، تیره پیرک و تیره گدو چهار دسته آبکش و آوند چوبی (بطرف مرکز) دیده میشود.

ساخته‌مان دومی، درویشک - ریشه‌هایی را که می‌بینیم ستبراً شده‌است برای این است که دو طبقه مولده (آبکش - چوبی و چوب پنبه - پوست) در کار بوده یاخته‌هایی تولید میکنند که باعث از دیاد قطر ریشه میگردند.

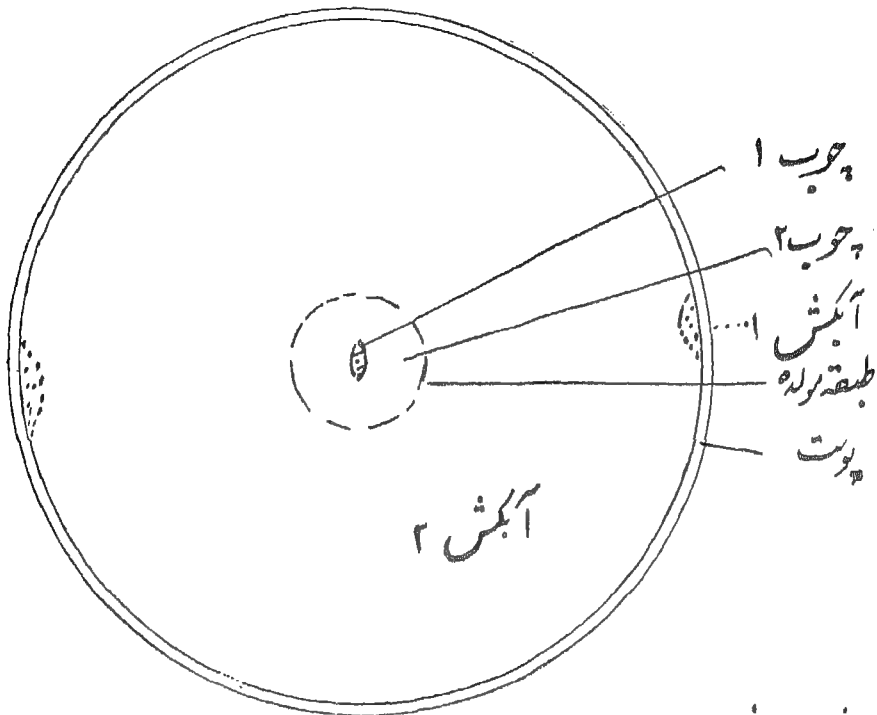
۱- طبقه مولده آبکش - چوب - این طبقه که ابتدا زیر آبکش و سپس روی چوب پیدا شده حلقه متوالی را تشکیل میدهد از خارج آبکش دوم و بطرف داخل چوب دوم تولید میکند. این عمل از بهار تا پاییز یکسال ادامه داشته و یا بعد از بهار سال آینده از کار میافتد. پس باین ترتیب لایه‌هایی بی‌درپی از چوب و آبکش درست میشود



بارانسیع مغز طبقه محیطی
(ش ۱) ساخته‌مان دومی در ریشه

در رنگ آبکش تغییری حاصل نمیشود در صورتیکه چوب بهر و بهر تغییر نموده و با بخوبی از یکدیگر متمایز است در ساخته‌مان‌های ثانوی چوب در ریشه و ساقه اغلب

حلقه‌هایی تشکیل میدهد که برای تمیز دادن آنها (یعنی دانستن ریشه یا ساقه) کافی



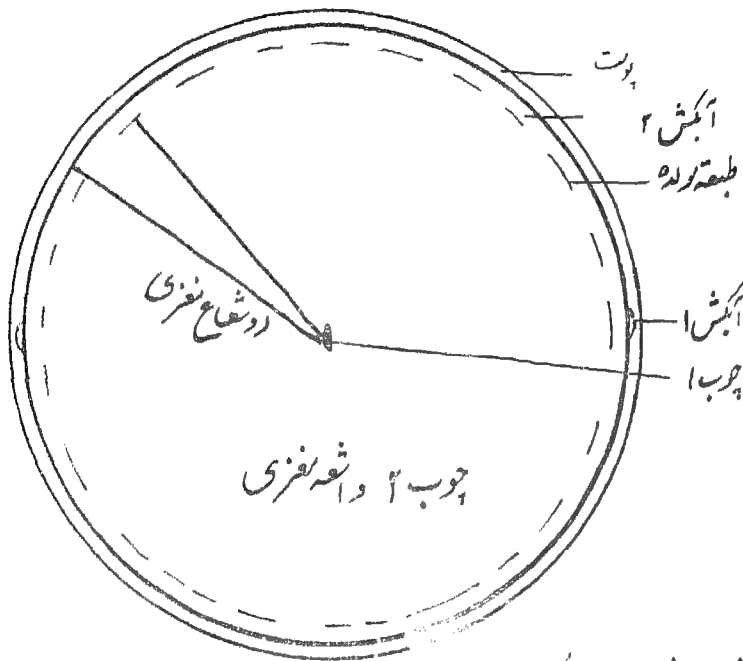
برش عرضی ریشه بویج : نمو آبکش ۲ که از پارانشیم پرازنواز زیره
تشکیل شده
Daucus carota

(ش ۱۱۵)

است به آوندها نظر شود (در ساقه گریز از مرکز و در ریشه عکس آن است). هرگاه ساختمان نخست آن معلوم باشد و آوندهای بزرگ آن بطرف داخل قرار گرفته باشند حتماً ریشه است و الا ساقه.

(۴) طبقه مولده چوب پنبه - پوست - این طبقه بطرف خارج چوب پنبه و بطرف داخل پوست (۱) میدهد. این مجموعه که دور پوست (۲) و طبقه مولده را نیز باین

اسم میتوان نامید ممکن است حتی در پرسیسکل هم پیدا شود. چوب پنبه ریشه نرم و یاخته های آن چهار گوش است، دیواره های آن نیز نازک و کوتی نی شده اند و بلافاصله پس از



برش عرضی ریشه ترب (*Raphanus sativus*): نمر چوب ۲

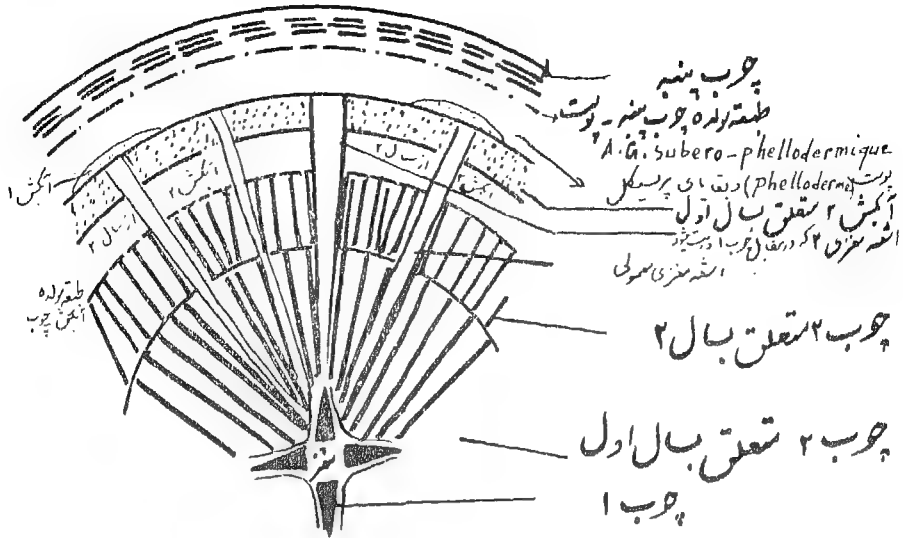
که کاملاً فاقد فیبر است برای پارسیم آن زیاد ریشه ریخته
ای آن چوبی نشده.

(ش ۱۱۶)

پیدایش می میرند. در صورتی که یاخته های فلدرم سلولزی و زنده دارای نشانه (میماند بعلاوه شماره یاخته های فلدرم کمتر از چوب پنبه است.

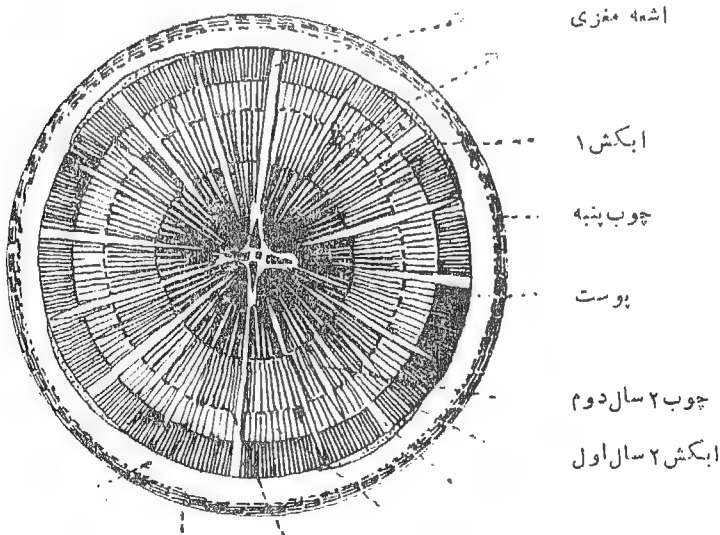
حالات مخصوص تشکیلات دوم ریشه - در اکثر لپه ها در ساقه سخته مان دوم دیده میشود در صورتی که ریشه فاقد آن است (فقط متاکسی ایم^(۱) و متافلیم نوع زیادی

1 - métaxylèmes, métaphloème



تصویر تشبیهی از برش عرضی ریشه لو دو ساله و با ۴ آوند زنده (چوب)

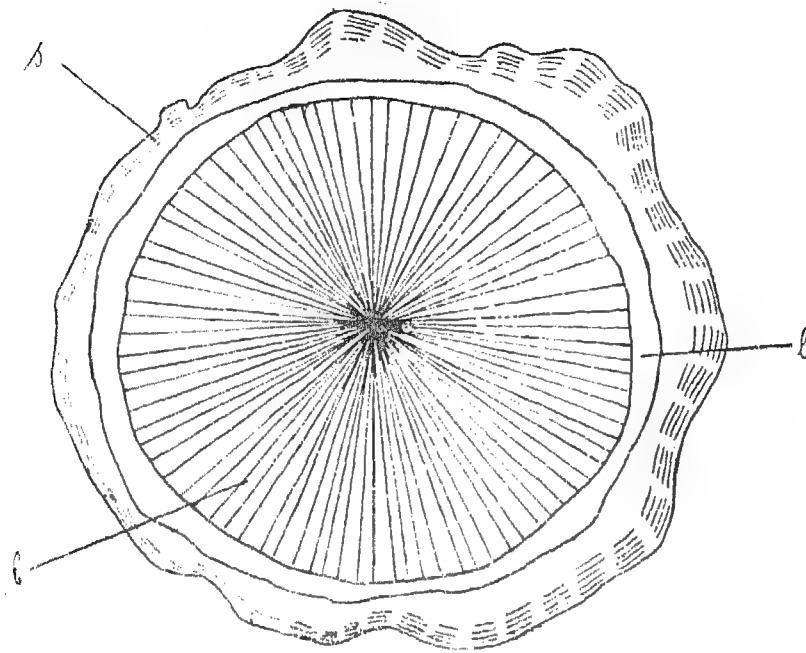
(ش ۱۱۷)



(ش ۱۱۸) ریشه مو

میکنند) در بعضی از گیاهان^(۱) طبقه مولده در پریسیکل پیدا شده و مانند ساقه کار

مینماید یعنی از خارج چند طبقه پارانشیم دوم و از داخل نیز پارانشیمی میدهد که در

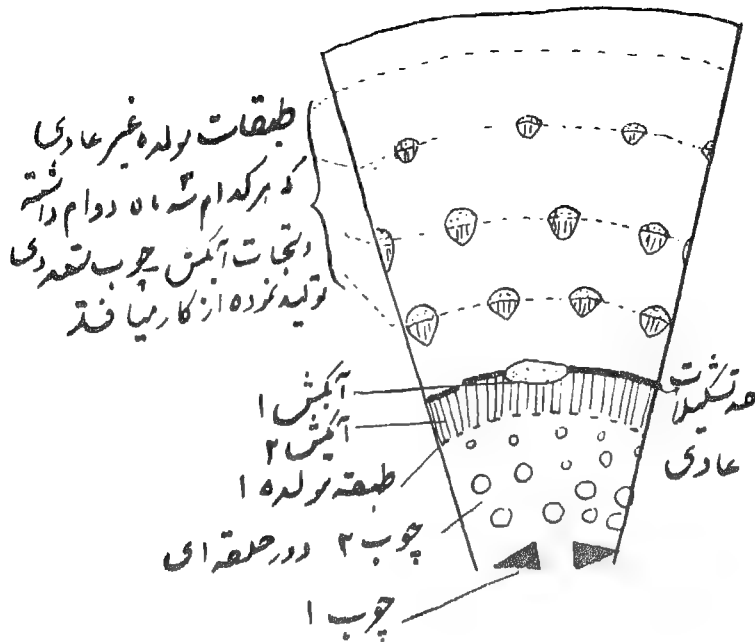


ش. ۱۱۹ - برش عرضی شمانیک ریشه *Lallémantia royleana* Bth. - s چوب بنه،
۱ آبکش ۲ و b چوب ۲ (۳۲۰ مرتبه بزرگ شده است)

داخل آن آوند های آبکش - چوب پراکنده شده از نیامی فیبری احاطه شده اند
همچنین است در درازنا (۱) که طبقه مواده در پوست پیدا میشود .

طبقه مواده ناهنجار - در ریشه (وساقه) بعضی از گیاهان مانند چغندر آوند های
متعدد آبکش چوبی دیده میشود که روی حلقه های زیادی قرار گرفته اند . (۱۲۰ ش)

در اینها پس از پیدایش ساختمان نخست و دوم یک طبقه پریسیکلی دوم ایجاد
میشود کمی بعد این طبقه از کار افتاده دومین طبقه مواده پریسیکلی که باز مربوط به
ساختمان دوم است شروع بکار و مجدداً از عمل افتاده سومین طبقه پریسیکلی پیدا
میشود و غیره در تمام اینها غیر از ساختمان نخست آبکش مانند ساقه روی چوب قرار دارد



برش عرضی ریشه چندر و تشکلات غیر عادی آن

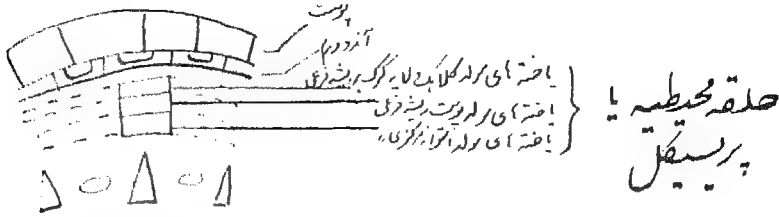
(ش ۱۲۰)

ریشه های فرهی (رادیسل)

منشاء آن از داخل ریشه است در صورتیکه اگر با شاخه ها مقایسه کنیم منشاء شاخه در داخل ساقه نیست (در شاخه یاخته های مولده در کنار ساقه بوجود آمده کم کم شاخه را تولید میکنند). در ریشه رادیسل بطریق زیر پیدا میشود.

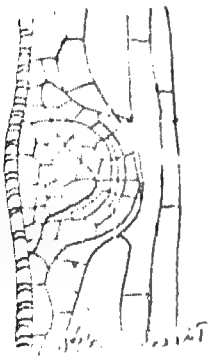
مثال: آلاله^(۱) - روبروی یک دسته آوند چوبی در پرسیکل ۸-۶ یاخته پیدا میشود که پس از تقسیم (بحالت مماس) دو طبقه یاخته ایجاد مینماید بلافاصله بعد یاخته های وسط طبقه خارج تقسیماتی حاصل (یاخته های کنار بی تقسیم می مانند) و سه یاخته اصلی در نتیجه پیدامیشود که خارج تر از همه طبقه کرک بر و کلاهاک رادیسل

و یاخته دوم پوست و سومی استوانه مرکزی را میدهد. حال برای اینکه این یاخته‌های



پیدايش راديسل (منشأ ريشه‌های فرعی) (ش ۱۲۱)

پریسیکلی بیرون آیند لازم است یاخته‌های آندودرم را بیرون زنند. برای همین است که یاخته‌های آندودرم از هم شکافته شده جیبی تشکیل میدهد که بافت‌های پوست را از بین می‌برد. در تیره خاکشیر، شقایق و قرنفل جیبی درست نمیشود بلکه رادیسل (که از پریسیکل درست شده) بافت‌های پوست ریشه را گوارش نموده راهی برای عبور خود درست میکند.



طرز قرار گرفتن رادیسل - رادیسل‌ها در سطح

ریشه اصلی (و مقابل آوندهای چوبی) قرار گرفته‌اند هر

(ش ۱۲۲) جیب آندودرم

گاه شماره دستجات چوبی از دو تجاوز نماید هر قدر آوند چوبی داشته باشیم همان قدر نیز رادیسل درست میشود (۱)

(شماره آوندهای رادیسل با باندازه ریشه

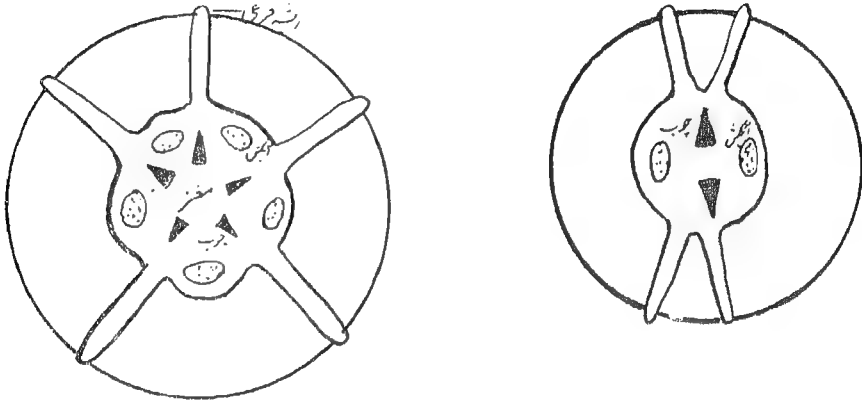
یا کمتر از آن است)



(ش ۱۲۳)

ولی هرگاه ریشه فقط دارای دو دسته آوند چوبی باشد در طرف راست و چپ هر دسته چوب یک ردیف رادیکسل پیدامیشود (۱).

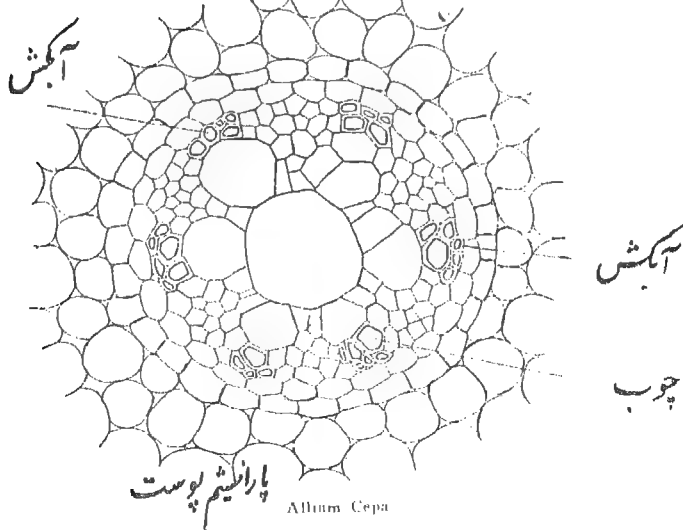
نمو ریشه‌های نابجا نیز مانند رادیکسل است. جیمی که در بالا گفتیم در اینجا بین



طرز پیدایش ریشه های فرعی

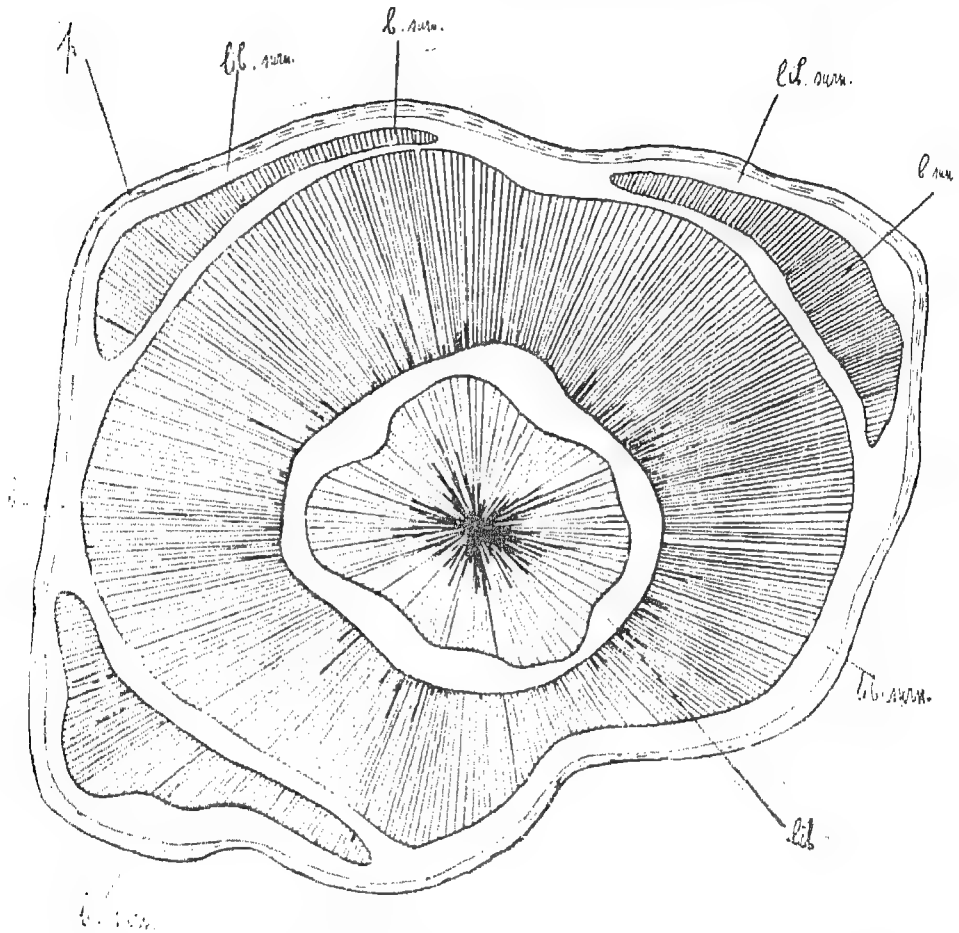
(ش - ۱۲۴)

برش عرضی ریشه جوان پیاز

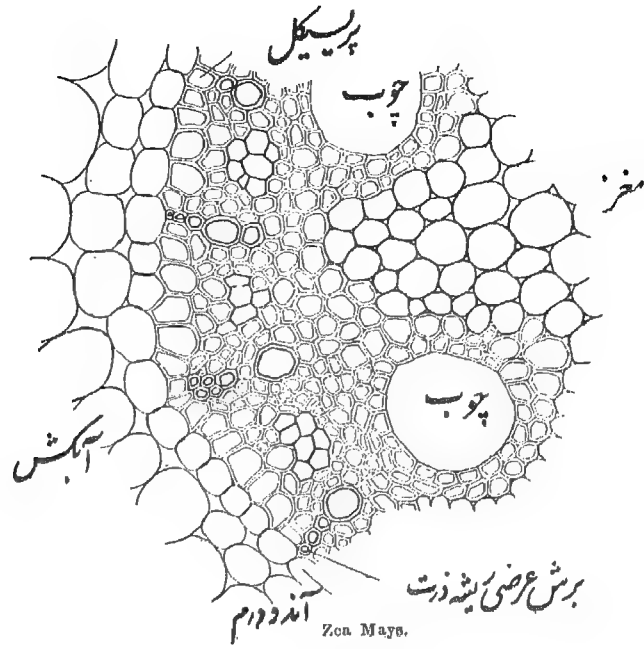


(ش - ۱۲۵)

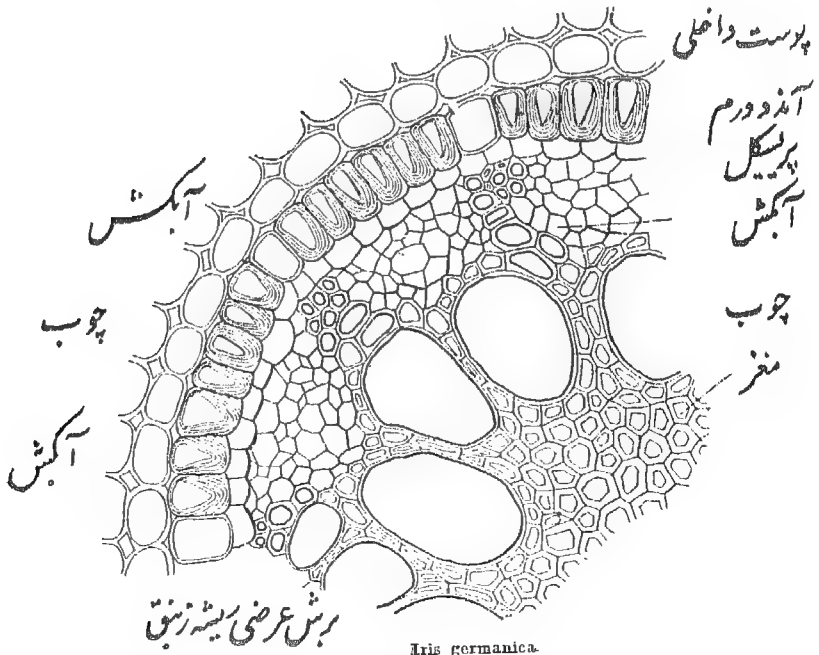
دو دسته آبکش - چوبی درست میشود . ریشه‌های نابجا معمولاً در گره‌ها ایجاد شده و شماره آنها نیز اکثر معین و معلوم است .



ش ۱۲۵ - برش عرضی شماتیک ریشه ، *Corispermum orientale* Lam .
 b ، *Péridermis* چوب دوم عادی ، b. sur. ، چوب غیر عادی دایره محیطیه ، Lib. آبکش دوم عادی . Lib. sur. آبکش تشکیلات غیر عادی دایره محیطیه



شکل ۱۲۷



شکل ۱۲۸

قسمت پنجم

ساقه (Tige (Caule

قسمتی از گیاه که برگ دارد به ساقه موسوم است که عمر و ارتفاع آن بر حسب گیاهان مختلف متفاوت است نمو ساقه کاملاً انتهائی است و جوانه‌هایی چند باینکار کمات میکنند (شکل ۱۲۹)



(ش ۱۲۹) برش طولی جوانه انتهائی ساقه

(الف) عمر و ارتفاع گیاهان

عمر گیاهان بر حسب تیره یا جنس آنان مختلف است بعضی از گیاهان بیش از یک یا دو سه فصل زنده نیستند مانند ساقه ینجه و گندم اینهارا یکساله نامند چغندر و هویچرا اگر در بهار بکارند ساقه‌هایی میدهد که نه و خود را در زمستان قطع و مجدد آن در بهار شروع مینماید یعنی در اینموقع کل و میوه تولید نموده تا بماتی گیاه در سال دوم

از بین می‌رود این گیاهان را که دو سال دوام می‌کنند دوساله گویند عمر ساقه بعضی از گیاهان (خیلی از فریونها) دوساله بوده قسمتهای زیرزمینیشان تا چند سال زنده هستند ساقه گیاهان که در بالا ذکر شد نرم است یعنی قسمتهای چوبی و چوب پنبه در آنها کم است این قبیل گیاهان نرم را *اعلفی* گویند و گیاهان دیگر را که دارای ساقه سختند درخت (از ۷ متر به بالا) درختچه یا فروتکس *frutex* (۷-۱ متر و مفرد) بوته (۷-۱ متر ولی از سطح زمین پر پشت) گویند این سه قسم مختلف و گیاهان سوخ یا ریز مدار (منوکار پیک) چند سال عمر می‌نمایند و آنها را چندساله نامند ساقه‌های کهن سالی دیده می‌شود که عمر آنها را بچندین سال تخمین زده‌اند و ما برای نمونه چند مثال در زیر ذکر می‌کنیم (تشخیص سن صحیح آنها از روی دوائر متحدالمرکز کار آسانی نیست زیرا اغلب خطوطشان واضح نیست و علاوه در گیاهان گرمسیر هر یک از خطوط نامبرده نمایش یک فصل بارانیست نه یکسال):

در یکی از استانهای روسیه بلوطی که سن آنرا به ۱۰۰۰ سال تخمین زده‌اند یافت شده (پیرامون آن ۱۲ متر و در داخلش ۷۲۰ دایره واضح و ۳۰۰ دایره نیم مرئی وجود دارد) در ۱۸۲۴ مسیحی بلوطی را که در اردن *Ardenne* انداخته بودند به ۱۵۰۰ سال تخمین زده‌اند در بیت المقدس درخت زیتونی موجود است که تواتر آنرا به عصر مسیح منصوب می‌کنند در جزایر کاپور (*Cap-vert*) درخت انجیری (باباب) *Baobab* دیده شده است که روی تنه آن مسافرین انگلیسی در ۳۰۰ سال قبل یادگاری کنده بودند از روی ضخامت و شماره دوائر آن چنین استنباط شده که سن بعضی از آنها تقریباً به ۶۰۰ سال رسیده است در سنگال با اباب‌هایی دیده می‌شود که قطر ساقه‌هایشان بیش از ۹ متر است.

در ای کد (*Icod de Los Vinkos*) در اسنا *Dracaena* با ۸۰۰۰

سال عمر دیده شده.

ارتفاع ساقه‌ها با ضخامت آنها همیشه متناسب نیست معمولاً در نهانداگان

آنها که ارتفاع بلندی دارند قطرشان نسبت به قد زیاد نیست مثلاً در ازای یکی از

خرماها مانند (کالاموس) به ۳۰۰ متر میرسد در صورتیکه قطر آن معمولا از ۵ سانتیمتر تجاوز نمیکند (البته این گیاه خزانده است)

ب) شکل داخلی ساقه

بطور کلی در قسمتهای جوان تمام ساقه های نهاندانگان تشکیلاتی بنام ساخت اولیه آنها یافت میشود در بعضی از گیاهان همیشه این ساخت باقیست و در بعضی دیگر ساقه بتدریج ضخیم شده ساخت دیگری موسوم بساختمان دومیت پیدا میشود که از آن صحبت خواهیم کرد.

برای دیدن ساخت اولیه یک گیاه باید نزدیک رأس گیاه یا شاخه برشی نموده رنگ آمیزی نمائیم سه قسمت زیر بوسیله ریز بین دیده میشود :

رو پوست (ایپیدرم Epidermes) - از یاخته های منظم راست گوشه ای (مربع مستطیل) تشکیل شده است دیواره های داخلی یاخته های رو پوست سلولزیك (نرم) و دیواره های خارجی آن کوتینیزه و سخت است که با محلول فوشین قرمز و باسبزید



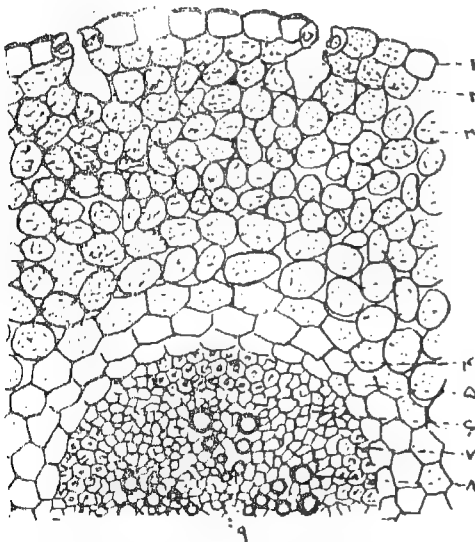
Narcissus Pseudonarcissus

(ش ۱۳۰)

سبز میشود عمل کوتین محافظت ساقه است (این کوتیکول در ساقه‌های خیلی جوان کمتر دیده میشود).

در بعضی نقاط روپوست روزنه‌هایی Stoma و Stomates یافت میشود که زیر هر يك از آنها پوست محوطه‌ای بنام اتاق زیر روزنه تشکیل میدهد. سوراخ روزنه را استی‌یل stomatal pore و Ostiole گویند در یاخته‌های روزنه guard cells
بعکس سایر یاخته‌های روپوست سبزینه یافت میشود. (ش ۱۳۱)

کارفیزیولوژیکی روزنه این است که محیط داخلی گیاه را با هوای خارج مربوط میسازد (برای دیدن روپوست کافیست با چاقوی کوچکی قسمتی از برگ شمشاد یا برگ



دیگری) (سطح زیر برگ بهتر است)

برداشته روی تیغه نهاده با ریزین مشاهده کنیم: روزنه بشکل دولوبیایی است که در قسمت کاویکدیگر متصل شده باشند ضخامت شامه یاخته‌های

روزنه از هر طرف مساوی نیست و

اعلا قسمتی که بطرف روزنه است

ضخیمتر میباشد. روزنه‌ها بطرز

کاهلا منظمی در روپوست قرار

نگرفته‌اند: در ساقه تیره گندم

(گرامینه‌ها) ردیف‌های منظمی

دیده میشود که در جهت درازاموازی

با آسه ساقه قرار گرفته‌اند بعضی

- برش عرضی يك ساقه جوان دولپه‌ای

۱ - ربربر ۲ - اطاق زیر روزنه ۳ - پارانشیم

- دایره محیطه ۶ - شامه مقزی ۷ - آبکش ۸ - جوب

یاخته‌های روپوست (Epidermal cells) ممکن است بکرک‌هایی ادامه داشته باشد

(Subsidiary cells hair) (روپوست یکی از مشخصات ساقه است.

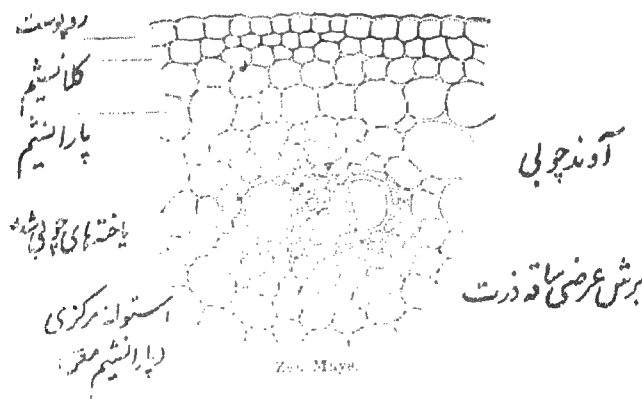
پوست - در داخل روپوست یاخته‌های پوسته دیده میشود که شکل آنها مختلف

است گاهی چند گوشه و گاهی گرد و حفره دار است *méat* معمولاً قسمتهای خارج پوسته سبزینه داشته و کار سبزینه را انجام میدهد یا ختنه های پوست بعلاوه دارای مواد ذخیره (نشاسته قند و غیره) میباشد که صرف تغذیه و نمو ساقه میگردد بین پوسته و استوانه مرکزی معمولاً یک کر دیف یا ختنه کمی شیه آندرم ریشه دیده میشود این طبقه در ریشه خیلی واضح و دارای اشکال است (شکل ۷ یا در داخل و یا ضخامت دیوارها) که در ساقه دیده نمیشود در بعضی از گیاهان در خود پوسته دو منطقه یافت میشود :

۱ - منطقه خارجی که زیر رو پوست بوده و یا ختنه های آن تقریباً منظم و جنس آن بیشتر کلانشیمی است .

۲ - منطقه داخلی که یا ختنه هایش نامنظم و با جداری نازک است و اغلب در طبقه خارجی آن دانه های سبزینه است بهمین مناسبت این بافت در ساقه های جوان قادر بانجام عمل کربن گیری است .

ساقه هایی که در اینجا مورد مطالعه قرار میدهم عبارتند از :

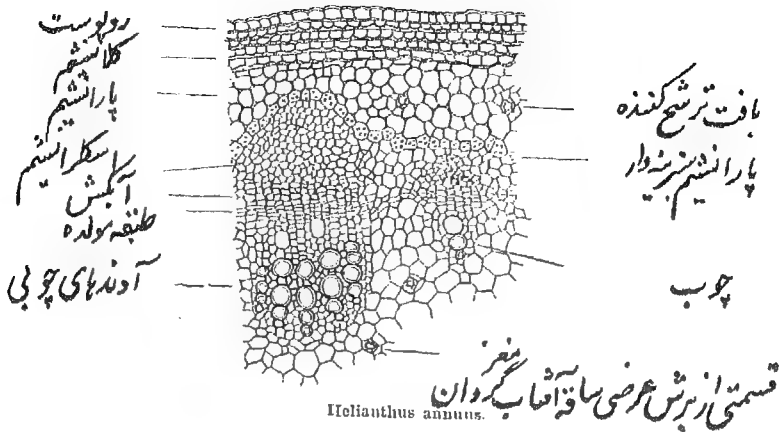


(ش ۱۳۲)

ذرت *Zea maïs* (نهوزیاد کلانشیم) (ش ۱۳۲) نعاب یا *Vanilla* - کل آفتاب

گردان یا *Helianthus annuus* (وجود پارانشیم و کلانشیم و یا ختنه های ترشح

کننده در پوست) (ش ۱۳۳ و ۱۳۴) کدو یا *Cucurbita* (وجود دو لایه کلانشیم و



(ش ۱۳۳)

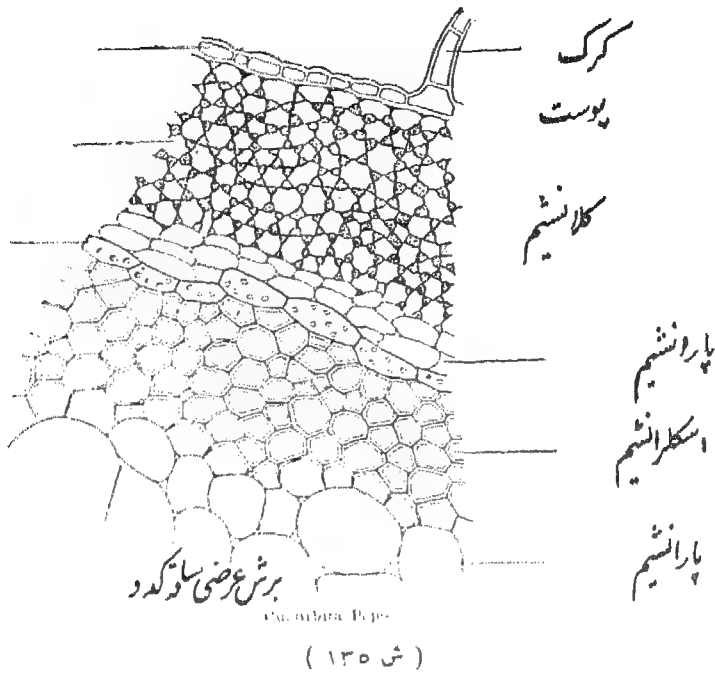


(ش ۱۳۴)

چهار لایه پارانشیم که لایه داخلی را بعضی از دانشمندان بنام آندودرم ذکر کرده اند و زیر آن پریسیکل اسکراشیمی و پائین آن پارانشیم دیده میشود (ش ۱۳۵) برش شعاعی ساقه قسمتهای نامبرده را بهتر نشان میدهد).

استوانه مرکزی (Cylindre central یا Stele) - بعد از تمام قسمتهای پوست در داخل قسمتی که بی جهت به آندودرم معروف است استوانه مرکزی یافت میشود این قسمت شامل پارانشیمی است که یاخته های آن چند گوش یا گرد بوده و در داخل آن لکه های تیره ای بطور منظم قرار گرفته این لکه ها همان دستجات آوندها میباشند هر یک از این دسته ها شامل دو قسمت است یکی داخلی آوندهای چوبی (bois یا xylem) و یکی خارجی (آبکش phloem یا liber) چون در ساقه

آبکش روی چوب قرار گرفته و بآن متصل است این مجموعه یا بافتها را دستجات



آبکش چوبی و این وضعیت را رویهم Superposé نامند . بافت پارانیشیمی که تمام استوانه مرکزی را پر کرده است از سه قسمت تشکیل یافته :

۱- خارج از استوانه مرکزی زیر آنددرم یک ردیف یاخته منظم کوچک و درازی

موسوم به پربسیکل pericycle که در کدو از جنس اسکلرانیشیم است . (ش ۱۳۶)

۲- بین هر دسته آبکش چوب یک دو یا چند ردیف یاخته پارانیشیمی دیده می شود

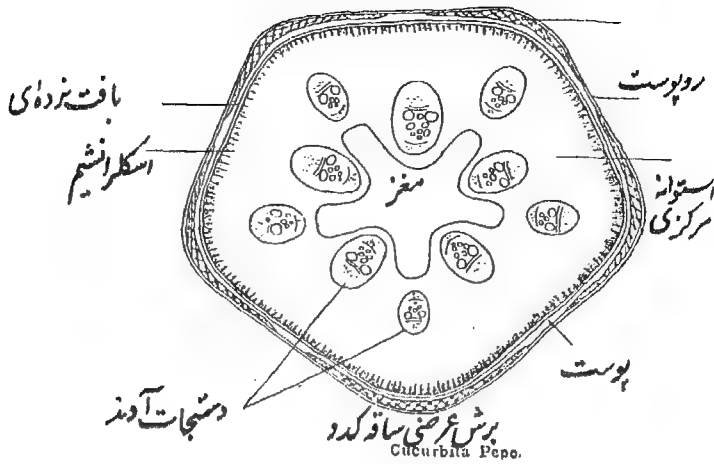
که مجموعه آنها به اشعه مغز موسومست rays - Medullary rays médullaires

۳- سایر قسمتهای استوانه مرکزی (که در وسط قرار گرفته و پارانیشیمی است)

به مغز pith یا moelle موسوم میباشد روی این منطقه نزدیک نوک آونددهی چوبی

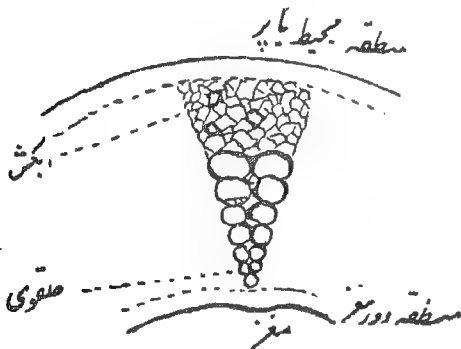
به منطقه روی مغز (Périmedullaire) موسوم است .

دستجات آبکش Phloem و Faisceaux du liler



(ش ۱۳۶)

در برش عرضی يك دسته آبکش تقریباً مدور یا بیضی است . عناصر مشکله آن



برش عرض
يك دسته آبکش - چوب در ساقه

(ش ۱۳۷)

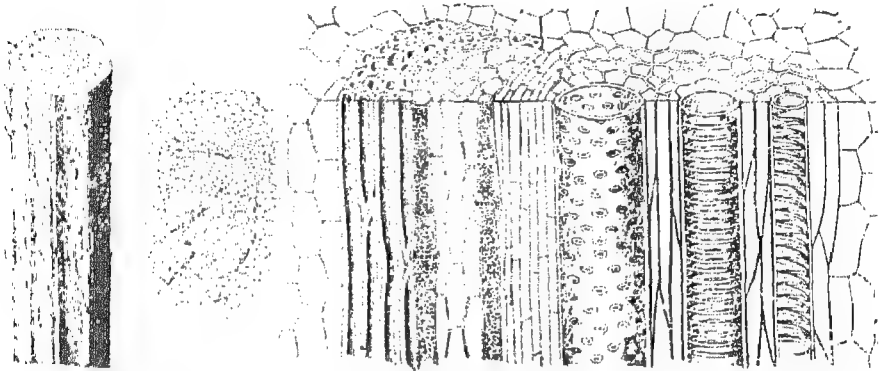
چند گوش یعنی یاخته‌های آن (که جدارشان نازک است) بهم متصل و فاقد حفره‌های کوچک (مه آ) میباشند . سیر مواد غذایی (بویره آلومینیدی) که در برك تشکیل شده بطرف پایین و بافت‌های جوان بوسیله یاخته‌های آبکش صورت میگیرد .

عناصر آبکش در برش طولی بدو شکل دراز دیده میشوند : بعضی

از آنها پهن تر است و در داخل آنها دیواره‌هایی عرضی با سوراخهایی چند دیده میشود اینها لوله‌های غربالی یا (sieve tubes و یا tubes criblés) نام دارند . مجاور این لوله‌ها یاخته‌های باریکی دیده میشود که یاخته‌های مجاور یا (cells companion)

و (cellules compagnes) نام دارند. لوله‌های آبکش شکل صدفی درخشانی دارند.

دسته‌جات چوبی xylem bundles یا faisceaux du bois - در برش عرضی بشکل کله‌قندیست که قاعده‌اش بطرف پوسته و متصل با آبکش بوده رأس آن بطرف

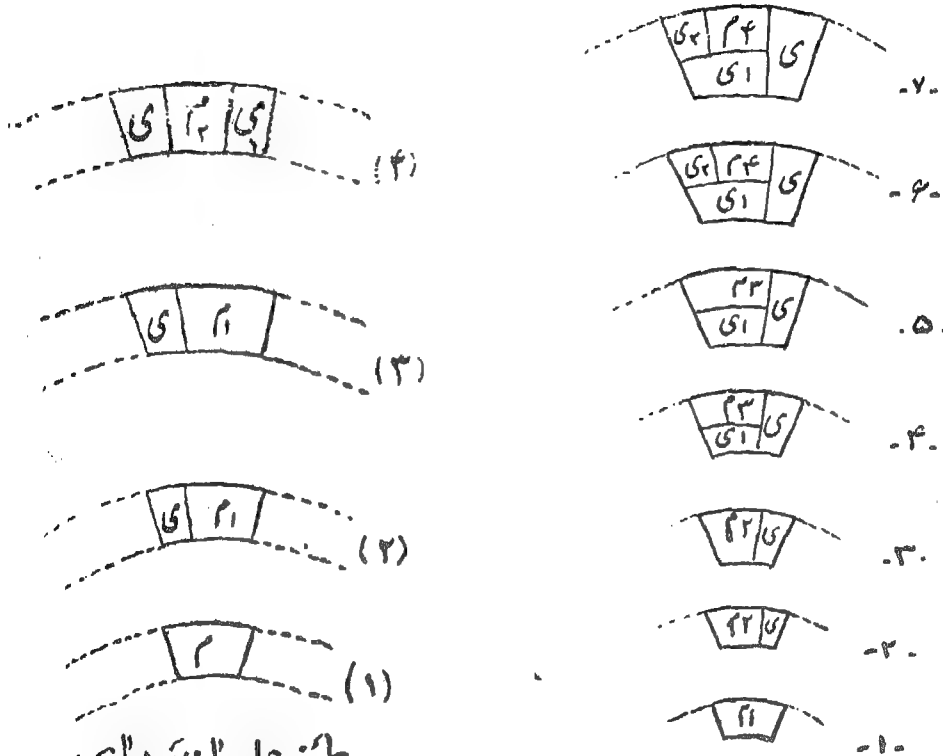


ش ۱۳۸ - از راست بچپ شکل (۱): آوندهای چوبی، طبقه مولده، آبکش اسکله‌رانشیم شکل (۲): یکدسته آوند چوب و آبکش در ساقه که در بالا آبکش در وسط طبقه مولده و در پایین چوب نمایان است شکل (۳): وضع آوندها در ساقه

مرکز متوجه است (centripete) دیواره آوندهای مشکله ضخیم است منظور از شکل کله‌قندی این است که کوچکترین آنها یعنی جوانتر از همه (حلقوی) در نوک دسته قرار گرفته و از همه بزرگتر یا پیرتر در قاعده است شیره خام که از ریشه می‌آید بوسیله این آوندها سرعت بطرف بالا حمل میشود. (ش ۱۳۷)

ساقه‌های انتهایی - یاخسته‌های انتهایی ساقه را که در حال تقسیم یعنی ازدیاد میباشند مرستم انتهایی Meristematic tissues یا Meristème terminal نامند یاخسته‌های این مرستم چهار گروه یا دسته تشکیل میدهند که از هر یک از آنها قسمتهای مختلف ساقه یعنی روپوست - پوست آوندها و مغز بترتیب زیر بوجود می‌آید.
الف) یاخسته‌های مولد روپوست - (dermatogen یا cellules initiales de l'épiderme) - کاملاً در رأس ساقه قرار گرفته و شماره آنها با یکدیگر تالاست یاخسته نخست یا یاخسته مادر اصلی (ش ۱۳۹) (م) رشد نموده دراز (۱) و بدو یاخسته

نامساوی (۱م-ی) تقسیم میشود که یکی از آنها (۱م) بزرگتر است (۲) (۱م) بتدریج بزرگ شده
 باندازه یاخته (م) میشود (۳) سپس یاخته (۱م) تقسیم شده (عمود بسطاح گیاه) دو یاخته



طریقه عمل بافته های
 اولیه روپوست در ساقه

(ش ۱۳۹)

طریقه عمل بافته های اولیه مغز

(ش ۱۴۰)

(۲م-ی ۱) را تشکیل میدهد یاخته (ی) نیز بتدریج بزرگ میشود (۴).
 کم کم (۲م) باندازه (م) شده تقسیمات ادامه میابد پس یاخته (م) یک طبقه یاخته تولید
 میکند که مانند حلقه ای ساقه را احاطه مینماید.

یاخته های مشکله این حلقه که شباهت تامی بیکدیگر داشته و مرستم روپوست
 موسومند بتدریج روپوست حقیقی را تشکیل میدهند بعضی از یاخته های روپوست
 بروزنه و بعضی دیگر (درپاره ای از گیاهان) بکرك تبدیل میابند.

پ) یاخته های مولد آوندها - در داخل یاخته های بالا قرار گرفته و از آنها تمام استوانه مرکزی باستثنای مغز پدیدار می گردد . یاخته های مولد استوانه مرکزی را Plerome گویند .

قطب آبکش (رو) قطب چوب (زیر و بطرف مغز) همانطور که در بالا گفتیم آوند های خیلی جوان حلقوی در رأس سپس بتدریج آوند های حلقوی - ماریچی - ماریچی دولا - ماریچی مخطط - مخطط - مشبث و منقطو بطرف قاعده دیده میشود این وضعیت را گریز از مرکز (۱) نامند در صورتیکه آبکشها نمودشان بطرف مرکز است یاخته های زیر چوب را منطقه دور مغز (۲) و یاخته های بین دستجات و اشعه مرکز (۳) نامند. روی آوندها را پریسکل (۴) میپوشاند که مانند منطقه دور مغز از یاخته های مولد آوندها بوجود می آید. در بعضی از گیاهان یاخته های پریسکل و دور مغز نیز در نتیجه تقسیمات زیاد یاخته های دیگری تولید میکنند از جمله آنها آبکش های درونی (۵)

- 1- Centrifuge 2- zone périnédullaire
3- Rayons médullaires & medullary ray 4- Pericycle
5- Liber interne & internal phloem

میباشند که از تقسیم یاخته های دور مغز حاصل می شوند حد مناطق مولده در این حالت خطی است که از وسط آوندهای چوبی و آبکش عمود باشه مرکزی (موازی پریسکل) عبور نماید در نتیجه تقسیمات پی در پی آوند های ساقه (ساختمان دوم و غیره) قطبین دستجات یکدیگر نزدیک و حلقه هائی تشکیل می شود که معمولا فاقد اشعه مغزی می باشند.

تغییرات ساختمان نخست در گیاهان مختلف

روپوست سبزینه در روپوست گیاهان آب زی زیاد است (بعکس گیاهان هوایی) که فقط در روزنه ها یافت میشود در نقاط خشک کوتیکول ضخیم و شماره روزنه ها کم است در هوای خشک تعرق زیاد تر از هوای معمولی و کوتیکول ضخیم گیاهان (بخصوص برگها) کرکهای زیادی دارند در گیاهانی که در زمینهای نمکزار (کلرور دوسدیم) میرویند سبزا می شود.

روزنه - فرورفتگی روزنه ها باعث جلوگیری از کار تعرق است (افدرا) (۱) در گیاهان مردابهای شور (۲) روزنه ها در پوست فرو رفته شماره آنها کم است در گیاهانی که روی تخته سنگهای دریا زیست میکنند روزنه کاملاً در ته قرار نگرفته بطور کلی در گیاهان ساحلی و زمینهای ماسه ای و خاکهای سبک و خشک بندرت دیده میشود که روزنه بداخل روپوست فرو رفته باشد در گیاهان بیابانی (۳) شماره روزنه ها خیلی کم است فرورفتگی روزنه ها که در گیاهان گوشت دار خیلی کم است نسبت عکس با وجود کرکها دارد پس میتوان گفت در گیاهان کنار دریا خارج روپوست ضخیم و روزنه فرو رفته و کرک زیاد است در صورتیکه در گیاهان هالوفیل سطح خارجی روپوست نازک است. در هوای خشک قطر یاخته های روپوست کم و لسی در هوای مرطوب

-
- 1- Ephedra 2-Plantago maritima, Glaux maritima, Arthrocnemum macrostachyum, Hutchinsia procumbens Cochlearia anglica, 3- Salsola kali (xerophiles)

زیاد می باشد .

پوست - یاخته های بیرون پوست بیشتر گیاهان ایران از جنس یکی^۱ از بافتهای استحکامی است (مخصوصاً کلانشیم) نمو کلانشیم در چهار گوش ساقه گیاهان تیره کا کوتی زیاد است این بافت در ساقه و ریشه نیز دیده میشود در پوست طاووسی قطعات الیاف اسکله کلانشیم بافت می شود پوست ساقه های آبری ضخیم و بین یاخته های آنها حفره های (لاکون) بافت می شود این حفره ها در بعضی گیاهان مانند ابیهای شور دریا کناری (۱) دیده شده است در این گیاهان یاخته های پوست درشت و شماره طبقات آنها زیاد است .
بریک (۲) سه قسم پوست تشخیص داده است .

۱- یاخته های مدور بامه آبی کوچک (۳) ۲- یاخته های مدور بامجاری آب بر بزرگ (۴)

۳- وجود یاخته های نرده ای در خارج

شیمپر (۵) هالوفیت های نواحی گرمسیر را بررسی نموده نتایج زیر را گرفته است :

۱- کوچکی فضاهای بین یاخته ای ۲- زیادی کرک ۳- وجود بافتهای آب بر برای جلوگیری از غلظت نمک در گیاهان ماسه های دریائی بافت های آب بر، رو پوست و پارانشیم پوست و تراکه اید های (۶)، آب بر نمو زیادی هینماید . فضا های بین یاخته در گیاهان بیابانی خیلی کم است .

لساژ (۷) در گیاهان کرانه ای بنمو بافت نرده ای (بخصوص در بریک) و کمی سبزینه اشاره کرده است . یاخته های پوست گیاهان مانند ابیهای شور، تخته سنگهای کرانه ها، و بیابانهای شور معمولاً بهم فشرده و مه آدر آنها کم یا اصلاً وجود ندارد

وسک و ویت (۸) نشان داده اند که در هوای خشک مه آکم، ابعاد پوست کوچک و یاخته های را فیددار زیاد است .

پارانشیم پوست ممکن است بافت نرده ای داشته باشد (گل سرخ و آویشن (۹))

1-(Parsa Thèse 1934) 2-Hrick 3-Salicornia herbacea

4-Glaux maritima 5-Schimper 6-Tracheides

7-Le sage 8-Vesque et Viet

9-Lavendula coronopifolia

زیر روپوست پراز یوم ماژوس (۱) يك طبقه چوبی (اسكلرو) یافت میشود، در داخل پارانشیم همانند ساز ممکن است يك حلقه فیبر (۲) دیده شود، منشاء پریدرم (دورپوست) در بعضی از گیاهان در زیر روپوست است. (۳) در بعضی (۴) دیگر پریدرم در داخل آندودرم یاقطعات پریسیکلی پیدا میشود؛ در گیاهان نواحی مرکزی ایران مشخصات زیر دیده میشود:

کوچکی پوست نسبت با ستوانه مرکزی، نمو بافت‌های همانند ساز (نرده‌ای)، نمو بافت‌های استحکامی (که گاهی بشکل کلانشیم یا اسکلرانسیم از روپوست تا آندودرم ادامه دارد)، پارانشیم در ریزم زیاد و در ساقه هوایی کم است. بافت نرده‌ای در شاطره، گل سرخ و بعضی کتانها یافت میشود (در آنهایی که برگ خیلی کوچک است ساقه کربن‌گیری را تکمیل مینماید).

شماره طبقات و یاقدها یاخته‌های پوست گیاهان بیابانی (۵) ایران خیلی کم و کوچک است (رساله دکتر پارسا ۱۹۳۴)؛ در پوست بعضی از ساقها بلورهای اکسالات دو کلسیم (Co^{+2}) یافت میشود؛ ابر هارد (۶) ثابت کرده است که هوای خشک ابعاد پوست و مغز را کم و در گیاهان لاتکس بر ترشح مواد را زیاد نموده باعث تولید اسکلرانسیم و یاخته‌های رافیددار میشود: یاخته‌های روپوست در گیاهان بیابانی خیلی سخت و در نقاط معمولی خیلی نازک است بین بافت پارانشیمی پوست بعضی از گیاهان فیبر پریسیکلیک دیده میشود.

در ساقه گیاهان کوهستانی دیواره یاخته‌های روپوست ضخیم شده، بافت محافظتی نمو نموده قطر پوست نیز زیاده‌تر از گیاهان دشت است (بنیه). آندودرم - چنانکه گفته شد شو و وجود آندودرم را در ساقه و برگ انکارو

1- *Prasium majus* 2- *Pychnanthemum linifolium*

3- *Leonitis leonurus*, *Stachys rugosa*, *Plectranthus fruticosus*
Coleus wightii 4- *Prasium majus*, *Ballota hirsuta*, *Teucrium marum*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia aegyptiaca* 5- *Silene swertiaefolia* *Acanthophyllum squarrosum* 6- *Eberhardt*

رد نموده است، ماهم در ساقه وقتی از اندورم صحبت میکنیم منظور طبقه از پوست است که معمولاً باین اسم نامیده میشود و تردیدی نیست که این اندورم با اندورم حقیقی که در ریشه دیده میشود نسبتی ندارد.

استوانه مرکزی - بین پوست و دستجات آوندها یک رشته یاخنده موسوم پریسیکل یافت می شود که مور (۱) تحقیقات زیر را درباره آن نموده این طبقه را که ممکن است نازک (پارانیشیمی) یا سخت (اسکلرو) باشد ابتدا نازل (۲) پری کامبیوم (۳) و وان تیگم طبقه ریشه زانامیده (۴) و آن تیگم میگوید: دسته های آبکش - چوب استوانه مرکزی به اندورم متصل نیستند بلکه بین اندورم و طرف خارجی آبکش یک لایه بافت کم و بیش ضخیم وجود دارد.

در هر صورت پریسیکل ممکن است مرکب از دو (۵) یا سه (۶) و یا چند دریف یاخته باشد پریسیکل ساقه ممکن است حاوی مجاری لاتکس بر یا یاخته هایی باشد که روغن ترشح میکنند. در ساقه سه قسم پریسیکل هم جور - ناجور و ناقص دیده شده.

۱- پریسیکل هم جور - شامل یک طبقه یاخته منظم است که ضخامت دیواره های آنها در همه جای یکسان است (۷) این حالت ممکن است یکی از اشکال زیر دیده شود.

الف) هم جور ساده (۸) ب) هم جور دو طبقه ای (۹) پ) پریسیکل هم جور و از جنس کالانشیم (۱۰) ت) پریسیکل هم جور ولی از جنس فیبر (خیلی از گیاهان نیره شمعدانی و بعضی تک پشه ها) (۱۱).

-
- 1- Louis Morot 2-Mägel 3- Pericambium 4-Assise rhizogène 5-Ephedra distachya Tulipa gesneriana, Biota orientalis 6- Vanilla planifolia Peodanus japonicus, Monstera repens 7- Grassulaceae Melastomaceae Bleraonia- ceae Gesneraceae Plantaginaceae Campanulaceae Lobelia- ceae Rubiaceae Valerianaceae Dipsaceae 8- Canarina campanulata Rubia tinctorum Galium ruboïdes 9- Lythospermum scandens Mesembrianthemum 10- Lathroca clandestina Saxifraga hirsuta 11- Dioscoraceae.

۲- پریسیکل ناجور - در این حالت که شکل یاخته های مشکله پریسیکل يك جور نیست دوقسم زیر مشاهده میشود :

الف (وجود فیبر (۱)

در بعضی یاس ها (۲) دسته های فیبر (۳) دیده میشود .

ب) پریسیکل با فیبر و عناصر ترشح کن - در تیره جعفری ، تیره عشقه و غیره (۴) دیده میشود .

۳- پریسیکل ناقص - پریسیکل هایی که تا اینجا گفتیم بشکل حلقه ای استوانه مرکزی را احاطه مینمودند ولی در این حالت پریسیکل در فاصله بین دسته های آبکش - چوب بشکل قطعاتی بنظر میاید .

در این قبیل ساقه ها آندودرم نیز مانند پریسیکل تیکه تیکه است (ولی در ریشه اینطور نیست)

در بعضی از آلاله ها و پامچالها آندودرم و پریسیکل اطراف هر يك از دستجات آوندی را مانند حلقه ای احاطه نموده اند .

۴ - پریسیکل ممکن است اصلا وجود نداشته (۵) باشد .

ممکن است یاخته های مشکله پریسیکل بجای آنکه از جنس پارانشیم باشند سخت و چوبی (۶) شده باشند . این طرز ساخت (چوبی شدن پریسیکل) در قسمت های پیر ساقه تیره فندق نیز مشاهده میگردد . بافت دور مغز (۷) ممکن است به اسکله پارانشیم مبدل شود و این دو حالت دارد : با فقط در زیر دسته های آوندی قطعات کوچکی تشکیل

1 - *Solanum villosum* , *Hexacentris coccinea* ,

Viburnum tinum , *Iberis sempervirens* 2- *Syringa persica*

3- *ilots fibreux* 4- *Tubiflores* , *liguliflores* *Sollya fruticosa*

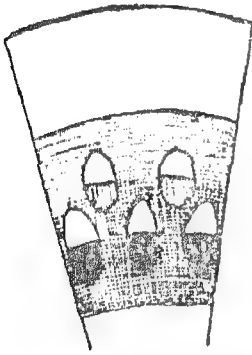
5 - *Ceratophyllum* 6- *Erica scoparia* , *Clusia* ,

Calceolaria amplexicaulis , *Tropaeolum majus*

7- *Perimédullaire*

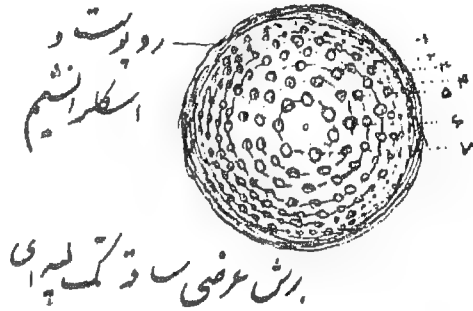
میدهد و یا حلقه کاملی درست میکند. بافت دور مغزی ممکن است یک حلقه کامل (آبکش داخلی در اغلب پیوسته گلبرگان) و یا فقط در چند نقطه زیر دسته‌های آوند آبکش تولید نماید (۱).

مریسم آوندی - ۱- در اکثر دولپه‌ها و بعضی تک‌لپه‌ها دسته‌های آوندها بشکل حلقه‌هایی دیده میشوند که در آنها اشعه مرکزی نیز وجود دارد ۲- در اکثر تک‌لپه‌ها



وضعیت دستجات آوندی
در تک ساقه تک‌لپه

ش-۱۴۲

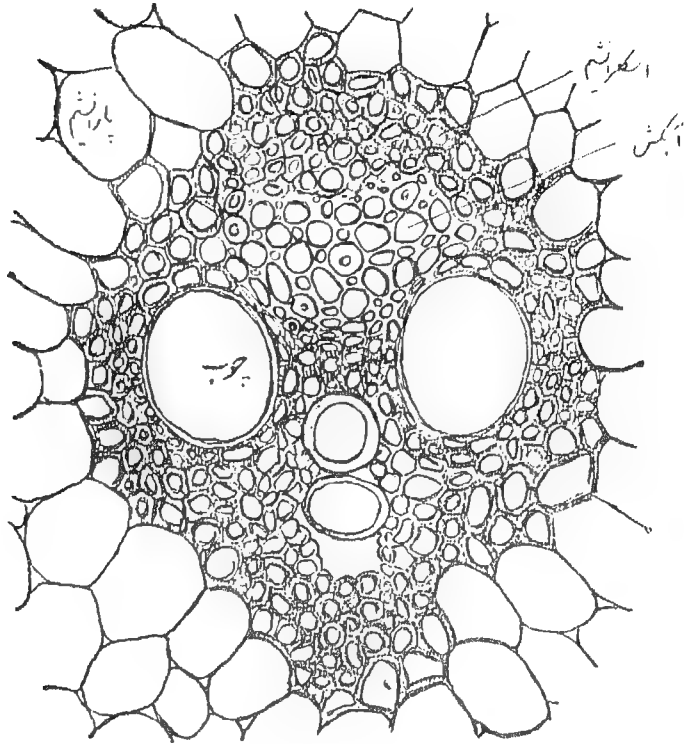


دستجات آوندی منظم
روی هفت دایره متحدالمرکز قرار دارند

ش-۱۴۱

و بعضی دولپه‌ها مریسم آوندی تولید شماره زیادی آوند‌های آبکش - چوبی مینماید که بطور نامنظمی از پریسیکل تا مجاور ساقه پراکنده شده‌اند. در این حالت ساقه فاقد مغز میباشد و در فاصله دسته‌های آوندها مریسم دور مغز یافت میشود. مجموع هر دسته آوندها بشکل ۷ درآمده و در بین دو شاخه آن آبکش جا گرفته. معمولاً در گیاهان ایران دور هر دسته را یک تیکه فیبر چوبی احاطه نموده و در زیر هر دسته نیز حفره‌ای دیده میشود.

باید دانست که اگر چوب کاملاً آبکش را احاطه کرده باشد دسته را کنسانتریک (۱) و بعکس در صورتی که چوب فقط ملصق به آبکش باشد دسته‌ها را کلاترو نامند (۲) نامند



— برش عرضی يك دسته آوندی ساقه ذرت
در اینجا سوراخهای درشت چوب و در بالا و پایین آن آوندهای آبکش دیده میشود

ش- ۱۴۳

خلاصه مشخصات ساقه دو لپه‌ها :

- (۱) قرینه آسه‌ای
- (۲) رو پوست روزنه دار
- (۳) ابعاد نسبی پوست و استوانه مرکزی (عکس ریشه که استوانه مرکزی خیلی کوچک و پوست بزرگ است)

- ۴) چوب گریز از مرکز (آوندهای بزرگ بطرف خارج)
 ۵) دسته‌های آبکش - چوب (بعکس ریشه که باید گفت آبکش و چوب زیرا از یکدیگر مجزا هستند) .
 ۶) دسته‌ها حلقه تشکیل می‌دهند (مخصوص دولپه‌ها)
 ۷) نمو کم مغز .
 ۸) عدم وضوح آندودرم .
 خواص ساقه تک‌لپه‌ها :
 ۱) فقدان طبقه مولده (پس فقدان ساخت)
 ۲) دسته‌ها متعدد و در چند دایره بزرگ‌ترها در داخل ، گاهی چوب آبکش را احاطه می‌کند .

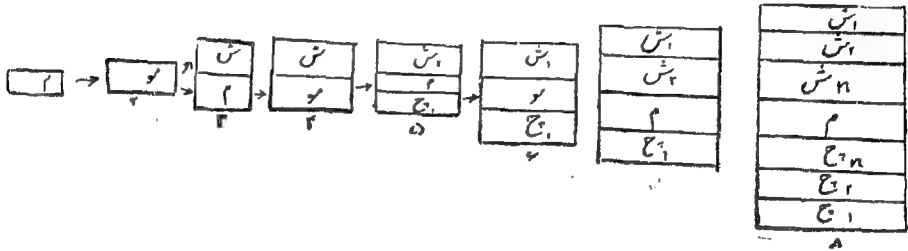
بافت‌های زوئی مولده

بافت‌هایی که تا بحال در ساقه از آنها صحبت نمودیم از مرستم انتهائی تولید و چنانکه دیدیم قطر ساقه تقریباً همیشه ثابت می‌ماند .
 این حالت یعنی ثابت ماندن قطر ساقه در خیلی از تک‌لپه‌های علف مانند دیده می‌شود در این قسم گیاهان شماره شاخ‌های برگ‌دار همیشه ثابت است و قطر آوندها نیز به مرور ایام زیاد نمی‌شود بعکس دولپه‌ها که ساختمان اولیه آنها بهمان وضع قدیم باقی نمی‌ماند یعنی بافت‌های جدید دیگری به بافت‌های ساختمان اولیه گیاه اضافه شده بتدریج گیاه قطور می‌شود در این حالت بافت‌های تازه‌ای که باعث قطور شدن گیاه می‌شوند بعوض آنکه مرستم انتهائی آنها را تولید نماید در یک ناحیه معینی از ساختمان اولیه تولید می‌شوند که در آنجا یاخته‌ها یک طبقه پیوسته و متصلی تشکیل و سرعت تقسیم می‌شوند ، مجموعه یاخته‌های مزبور را که تقریباً همیشه در حال تقسیم هستند طبقه مولده نامند و بافت‌های حاصله را بافت‌های دومین و این ساختمان را ساخت دومین نامند .

طرز کار طبقه مولده - یک یاخته این طبقه مثلاً م رشد نموده (مو) پس از تقسیم دو یاخته ش و م بدست می‌آید . یاخته م مجدداً یک یاخته مولده شده یاخته مورا تولید می‌کنند (۴) که بدو یاخته اش و اچ تقسیم می‌شود (۵) . مجدداً یاخته م نمو نموده اش

تولید میشود و غیره . . . بعد از n تقسیم m دو ردیف یاخته میدهد که هر يك شامل n یاخته باشد :

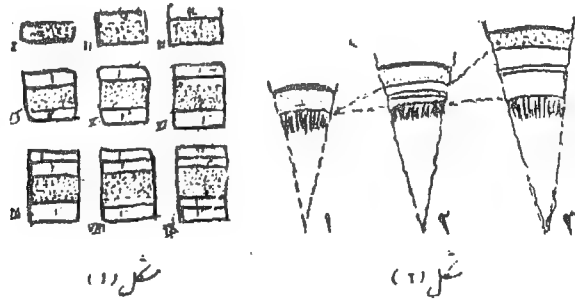
ردیف ۱ : $ش_1, ش_2, ش_3, \dots, ش_n$ ؛ ردیف ۲ : $چ_1, چ_2, چ_3, \dots, چ_n$.
در هر يك از دو ردیف مزبور جوان ترین یاخته ها از ديك طبقه مولده است . (ش ۱۴۴)



ش - ۱۴۴

اقسام طبقه مولده - در ساقه دولپه ها معمولاً دو قسم طبقه مولده موجود است :
(۱) آبکش - چوب (۲) چوب پنبه و پوست .

(۱) طبقه مولده آبکش چوب - این طبقه که بین آبکش و چوب نخست واقع



۱- طرز عمل يك یاخته منطقه مولده

۲- نمایش نتیجه عمل منطقه مولده

در قسمتی از ساقه

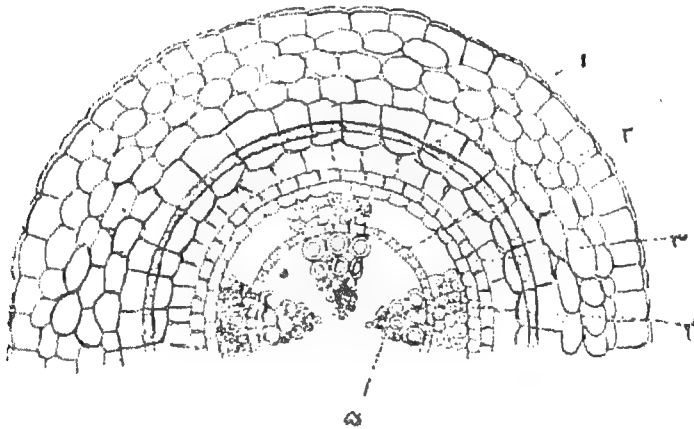
ش - ۱۴۵

است (در ساقه مو بخوبی دیده میشود) از خارج آبکش و از داخل چوب پنبه میدهد
کار این طبقه از بهار شروع و تا آخر پائیز ادامه دارد یعنی تمام زمستان را متوقف مانده

از بهار آتیه از نو شروع به کار می‌کنند باین ترتیب که از خارج يك حلقه آبکش دیگر تولید و آبکش‌های ماقبل‌خور را به‌خارج می‌رانند ، از داخل نیز يك حلقه جدیدی چوب تولید و چوب‌های متعلق به ساخت پیش‌بطرف مرکز ساقه را زنده می‌شوند . در گیاهانی که دستجات آوند حلقه تشکیل نمیدهند طبقه مولده نیز فقط بین چوب و آبکش دیده میشود .

در ساخت دوم ساقه قسمت‌های زیر دیده میشود :

۱- آوندهای چوب ۲ واسکلرانشیم که پارانشیم چوب آنها را احاطه نموده ، بین آوندها اشعه مرکزی دیده میشود که به دنباله اشعه مرکزی آبکش به‌خارج ادامه دارد . چون آوندهای حلقوی و ماریچی از مشخصات چوب است پس در ساخت گیاهان مسن فقط آوندهای منقوط ، مخطط و مشبك دیده میشود .



برش عرضی ساقه بالای ه‌ای زاینده پوست و استوانه مرکزی

۳ و ۴ حد داخلی پوست و دایره محیطیه

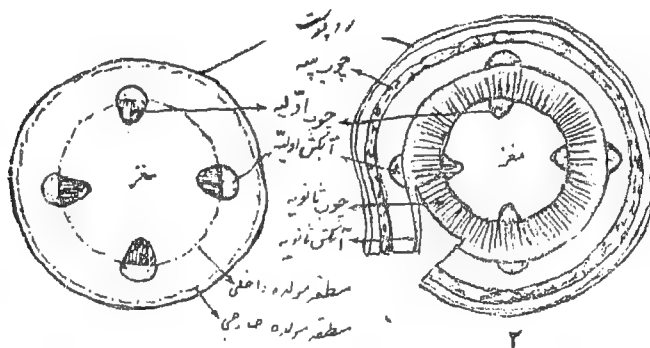
ش - ۱۴۶

۲- آبکش ۴ که مانند بالا معمولاً شامل یاخته‌های نامساوی و بزرگ آبکش ، الیاف اطراف آبکش (سلولزی) و پارانشیم آبکش است .

بین دو آبکش مجاور اغلب یاخته‌هایی (۱) عدسی مانند یافت میشود که درون

آنها را بایکدیگر مربوط میسازد . چنانکه گفته شد طبقه مولده سالی یکمرتبه (بهار) بکار می افتند پس از اینقرار گیاهی که n سال از عمرش گذشته باشد دارای n حلقه چوبی n حلقه آبکش است ولی چوبش واضح تر بنظر می آید . چون مقدار شیره در بهار فراوان تر و فشارش زیادتر است و آندها در این فصل گشاد و بافت استحکامی کم است . چوب بهار روشن تر از چوب پاییز است . در کشورهای گرم تشکیل طبقات آبکش چوب بستگی به بارندگی دارد یعنی عده حلقه ها هیچوقت ثابت نمی ماند .

ستبرای حلقه های سالیانه چوب بر حسب سن گیاه (در گیاه جوان ستبرای و جنس چوب آن) در تیریزی که چوب نرم است ضخامت حلقه های سالیانه به ۲-۱ سانتیمتر



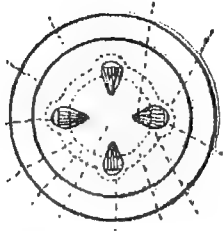
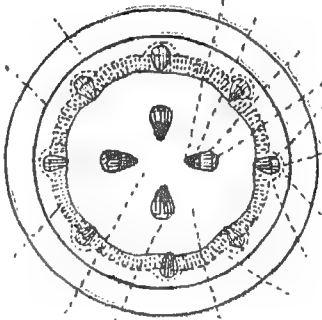
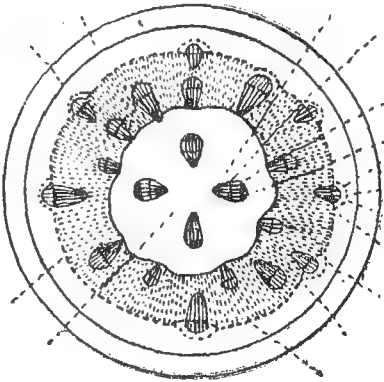
۱- نمایش مناطق مولده داخلی و خارجی در برش ساقه
۲- نمایش همان ساقه پس از یکسال در قسمت چپ شکل
پوست ساقه کنده شده است

ش - ۱۴۷

میرسد ، نارنج چندصدم میلیمتر) متفاوت است . هر قدر حلقه مزبور ضخیم باشد سطح برگ نیز پهن و بزرگ است (بستگی به تعرق هم دارد) در سالهای خشک حلقه ها نازک و در سال های بارانی ضخیم است . در سرازیری ها شماره شاخه و ریشه های قسمتی از گیاه که متوجه فراز است زیادتر از قسمتی که متوجه شیب شده است و حلقه ها نیز ضخیم تر می گردند .

در ساقه های جوان چوب هم جور و روشن است در صورتی که در ساقه های مسن

قطور شدن ساقه بعضی تک لپه ها و باز دانه گان - در تک لپه هائی (۱) که ساقه قطور
میشود یاخته های پریسیکل تقسیم شده از خارج مریستمی تشکیل میشود که از داخل

۱۲			۵
۱۴			۷
۳			۹
۱			۲
۱۰			۸
۱ - طبقه مولده معمولی	مفر		۶
آبکش - چوب	۱۴		۵
۲ - آبکش ۲	۱۴		۴
۳ - آبکش ۱			۲
۴ - چوب ۲			۳
۵ - چوب ۱			۱۳
۶ - طبقه مولده ۱			۱۱
۷ - پارانشیم	۶		۹
۸ و ۹ - پارانشیم			۶
۱۰ - پارانشیم و در داخل آن	مفر		۶
چوب و آبکش غیر عادی	۷		۸
۱۱ - پارانشیم ۲	۱۴		۵
۱۲ - پوست	۱۴		۴
۱۳ - آبکش غیر عادی			۲
۱۴ - آخرین طبقه مولده			۳
			۱۱
			۱۱
			۱۱
	۶		۶
مفر			۱۰

ش - ۱۴۹

و خارج بافت پارانشیمی میدهد (گریز از مرکز). بعضی از یاخته های این بافت ۲ مریستم ۳

را تشکیل و بدین طریق دستجات آبکش - چوب بدست میاید ، بافت پارانشیمی اطراف آوندها (ناهنجار) بتدریج سخت (چوبی) میگردد . در بازدانگان نیز آوندها از پریسیکل بوجود میآید .

ساختمان دوم ناهنجار در بعضی دو لپه ها - در بعضی دولپه ها (۱) ابتدای یک طبقه مولده ناهنجار تشکیل و پس از تولید دستجات آبکش - چوبی معمولی از کار افتاده طبقه دیگری تشکیل میشود که منشاء آن پریسیکل است این طبقه مولده نیز پس از تولید یک حلقه آبکش - چوبی (جدا) مجدداً از کار افتاده طبقات مولده دیگری بتدریج پیدامیشوند .

۲ - طبقه مولده چوب پنبه - پوست یا دور پوستی - این طبقه مولده خارج طبقه آبکش - چوبی (خارج آبکش) است . طرز کار آن طوری است که از خارج چوب پنبه (نمو بطرف مرکز) و از داخل پارانشیم ۲ شبیه پوست ۱ تولید میکند (نمو گریز از مرکز) . این پوست دوم را که در آن مانند پوست نخست مواد ذخیره یا سبزینه جمع میشود فلدرم (۲) نامند . در ریزمها نمو این پارانشیم دوم خیلی زیاد است . هنگامیکه در نتیجه پیدایش حلقه های آوندی قطر قسمت داخلی ساقه زیاد میشود و جای کافی برای پوست نخست و روپوست باقی نمی ماند طبقه مولده چوب پنبه - پوست برای ترمیم و جبران اولی بکار میافتد باین ترتیب از خارج چوب پنبه میدهد که جای روپوست از بین رفته را گرفته همان کار محافظتی را انجام می دهد و از داخل نیز پارانشیم تولید میشود که در خود مواد ذخیره نگاهداری میکنند (یعنی همان کار پارانشیم نخست) . این طبقه مولده محل مخصوصی ندارد و بر حسب گیاهان مختلف جای آن تغییر پذیر است مثلاً در درخت کلابی روپوست ، در تبریزی طبقه زیر روپوست و در مو پریسیکل کار این طبقه را انجام میدهد .

در تیره ملاستماسه (۳) پریسیکل (ساده و هم محور) چوب پنبه میدهد .

در مو نیز پریسیکل (که شامل یک قوس فیبر است) چوب پنبه میدهد باین طریق

۱- *Amaranthus* ، *Nyctaginaceae* ، *Chenopodiaceae*

۳- *Melastomaceae* ۲- *Phellodermis*

که طبقه درون آن که پارانشیمی است (بین دستجات) پس از تقسیماتی چند به چوب پنبه تبدیل میابد .

بطور خلاصه در هر گیاهی که پریسیکل بشکل حلقه ای از بافت استحکامی (اسکارانشیم یا گاهی فیبر) بوده و داخل آن پارانشیم یافت شود ، از این پارانشیم چوب پنبه بوجود میاید و قسمت های سخت برونی و پوست میافتد مانند زرشک (۱) ، پیچ ، میخک و غیره . کار این طبقه مولده معمولاً در هر دو طرف مساوی است ولی ممکن است از یک طرف پی در پی تقسیم ولی از طرف دیگر فقط یک مرتبه تقسیم شده باشد . چنانچه اغلب دیده میشود شماره طبقات چوب پنبه بیشتر از پوست است . برش یاخته های چوب پنبه مربع مستطیل است و منظم ، دیواره آنها نازک و هسته پروتوپلاسم بزودی از بین رفته جای آنها را هوا پر میکند .

یاخته های فلدرم یا پوست ، شبیه پوست نخست است و چنانکه اشاره شد جای پوست نخست را (که میافتد) می گیرد . پس از این رو معلوم میشود که چوب پنبه دور ساقه پوششی تشکیل میدهد و بافت های داخلی را از قسمت های خارجی یعنی پوست نخست و رو پوست جدا میسازد (بهار) چون یاخته های چوب پنبه مرده و مانع رسیدن غذا به پوست نخست و رو پوست میشود اینها از ساقه جدا و بزمین میافتند به طریقی که سطح درخت را فقط چوب پنبه میپوشاند (پائیز) . کار این طبقه مولده از بهار تا پائیز است یعنی پس از دو سال دولایه فلدرم و دولایه چوب پنبه درست شده طبقه مولده معمولاً هر چند سال یک مرتبه از کار افتاده طبقه دیگری در داخل آن جایگزینش میشود (در بعضی از درختان مانند شجر النبع تمام عمر کار میکند) گاهی در یک درخت دو قسم چوب پنبه (حاصله از طبقات مختلف) دیده میشود .

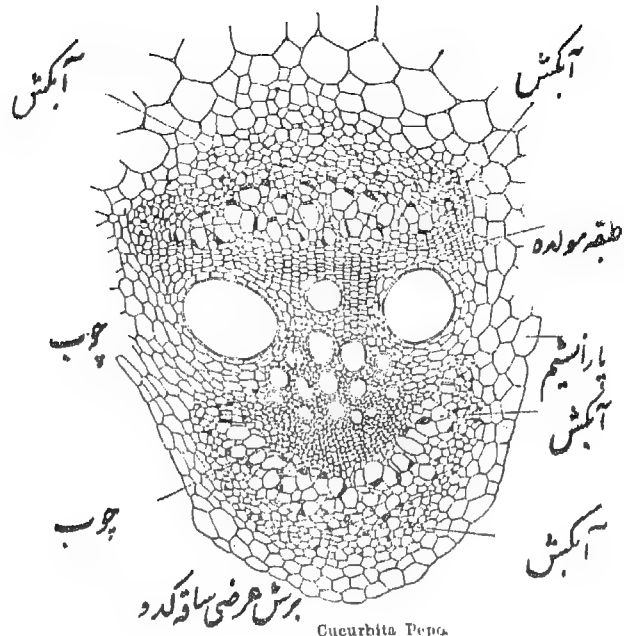
مثلاً در درخت چوب پنبه طبقه اول چوب پنبه حاصله یا نر (وقتی که درخت ۱۵ ساله شد) قابل استعمال نبوده طبقه دوم یا ماده چون سخت تر و بهتر از اولی است بکار

برده میشود. این چوب پنبه بعد از ۱۲ سال که موقع کندن آن است ضخامت آن به چندسانتیمتر میرسد. درخت چوب پنبه ممکن است ۲۰۰ سال عمر کند. این بافت مرده درختان را وان تیگم (۱) ری تی دم (۲) نامید که بر سه قسم است: پایا، پرهونی، پولکی (۱) پایا - مانند چوب پنبه درخت بلوط، توت و اقاقیا که همیشه در ساقه را احاطه نموده و چون در این ساقه ها ساخت های داخلی متعدد باعث قضاوت و رشدن آنها است شکاف هایی در ری تی دم تولید میشود.

(۲) پرهونی - مانند چوب پنبه ساقه مو که بشکل حلقه هایی دور ساقه را احاطه میکند (برای دیدن حلقه ها کافیت شکافی به پوست درخت دهند تا یک حلقه جدا شود)
(۳) پولکی - مانند چنار که چوب پنبه بشکل قطعاتی پولکی جدا می افتد. علت این شکل مخصوص تیکه ها این است که طبقه مولده پریدرم (۳) یا رو پوست بعوض آنکه حلقه ای تشکیل دهد شبیه قطعاتی است که بتدریج پیدا و قسمت معینی از سطح ساقه را فرامیگیرد.

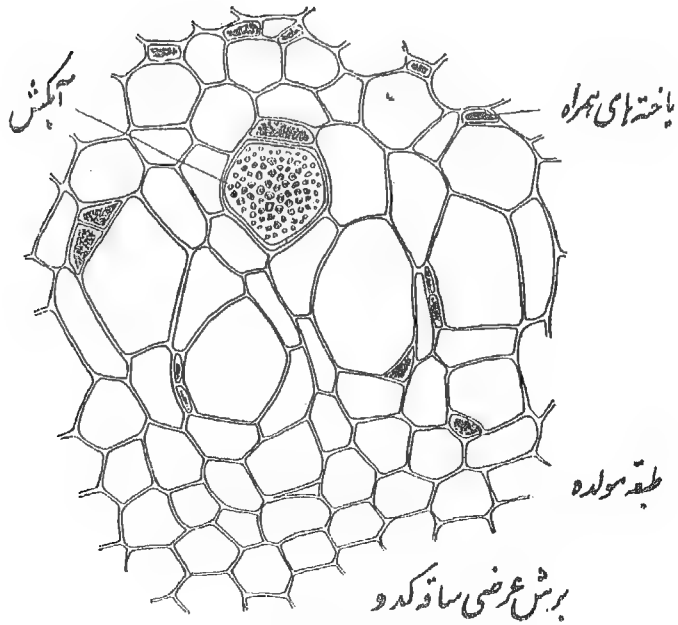
اقسام مختلف چوب پنبه - معمولا دو قسم چوب پنبه دیده میشود: ۱- سمیت (چند گوشه ای، دیواره نازک) که محکم نبوده و زود خورد میشود.

۲ - سخت مانند بید (مستطیل و پهن و حاوی ماددای قهوه ای و کدر) که دیواره یاخته ستبر و نزدیک هم است در این درختان طبقات چوب پنبه بتدریج از یکدیگر سوا می شوند در صورتی که در نوع نخست یا سمیت چوب پنبه که فقط شامل یک یا دو طبقه است بزودی از زمین میرود و در بعضی از درختان (غان) هر دو نوع چوب پنبه وجود دارد.



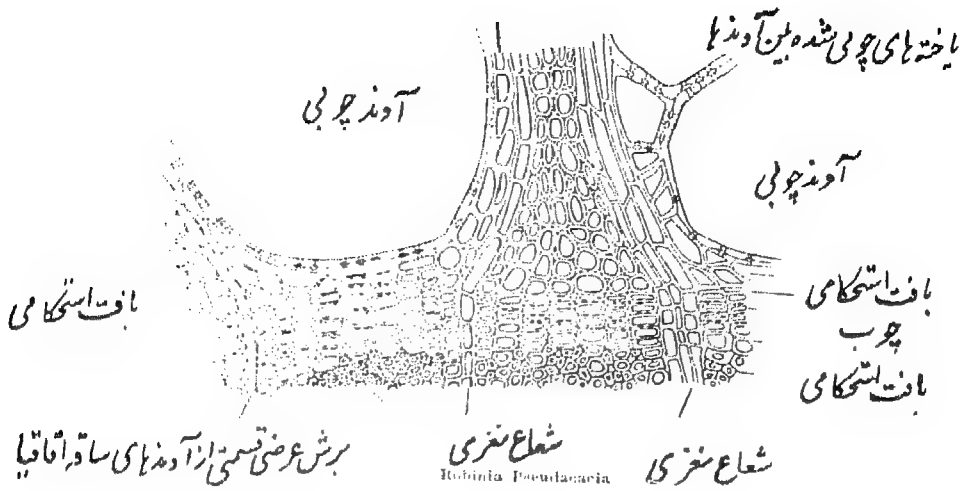
Cucurbita Pepo.

ش — ۱۵۱

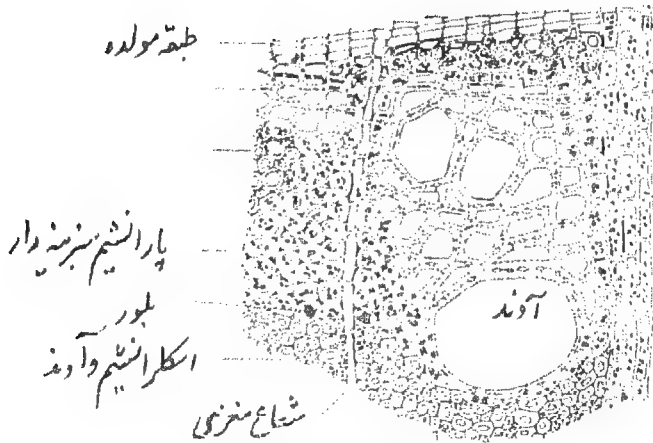


Cucurbita Pepo.

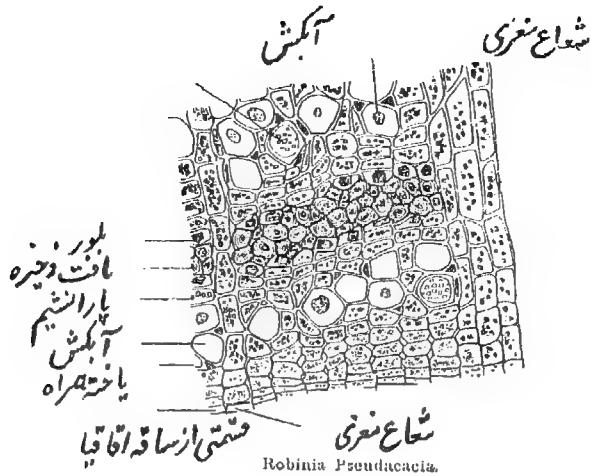
ش — ۱۵۲



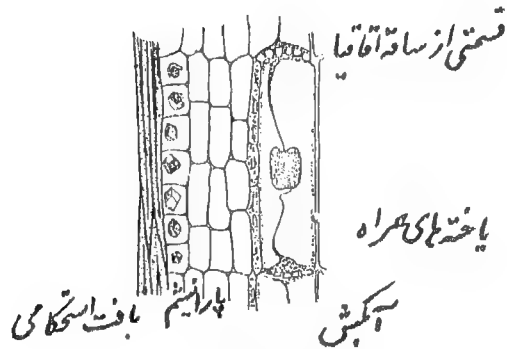
ش - ۱۵۳



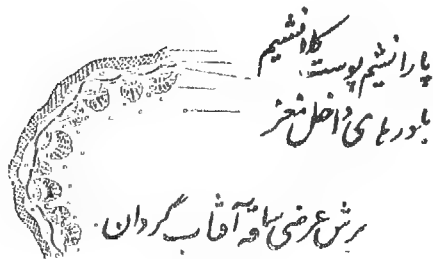
ش - ۱۵۴



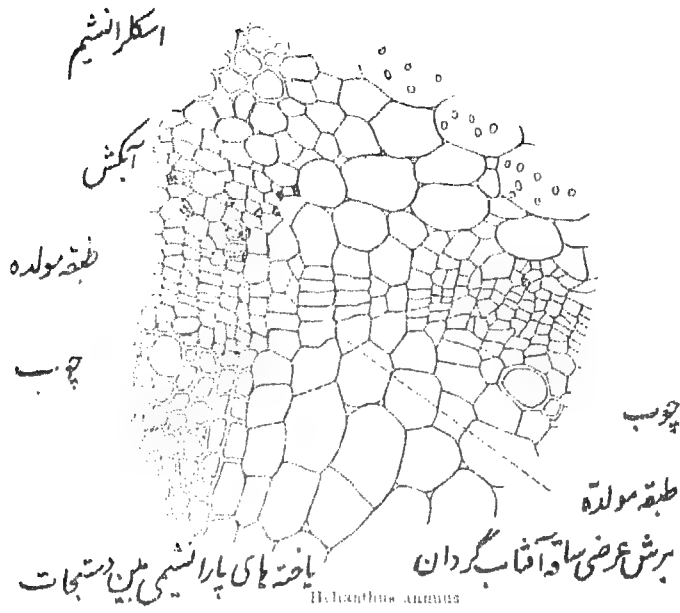
ش - ۱۵۵



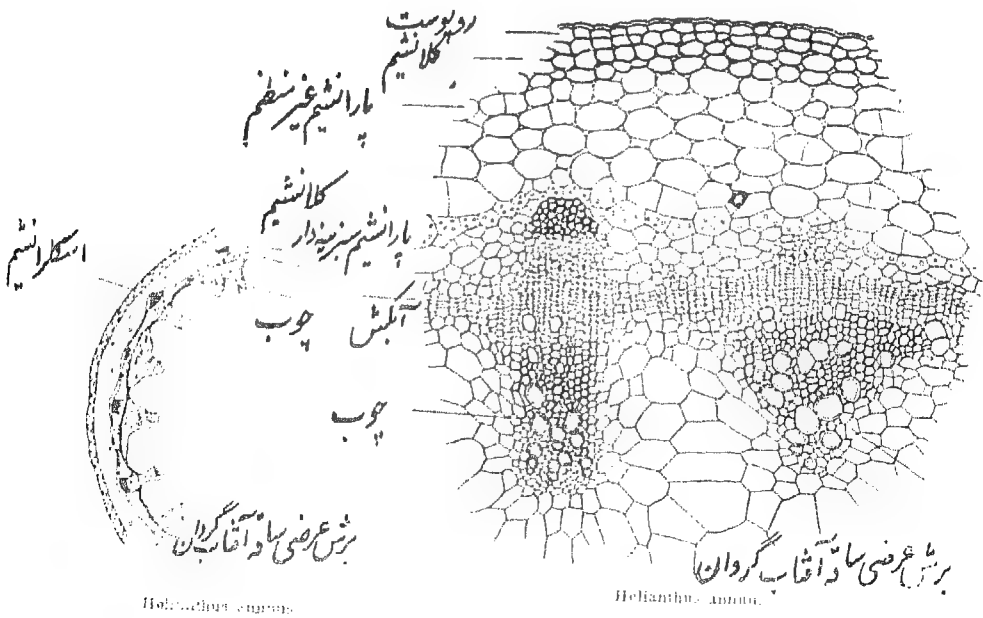
ش - ۱۵۶



ش - ۱۵۷

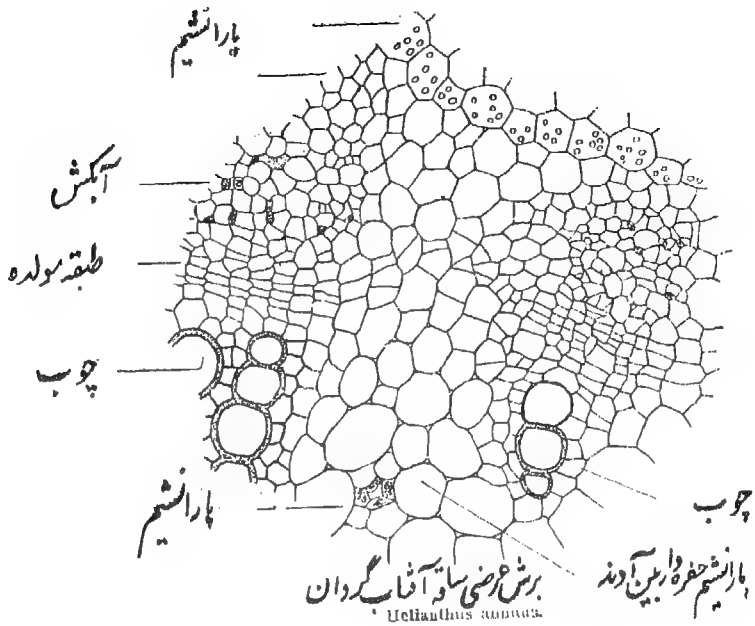


ش — ۱۵۸



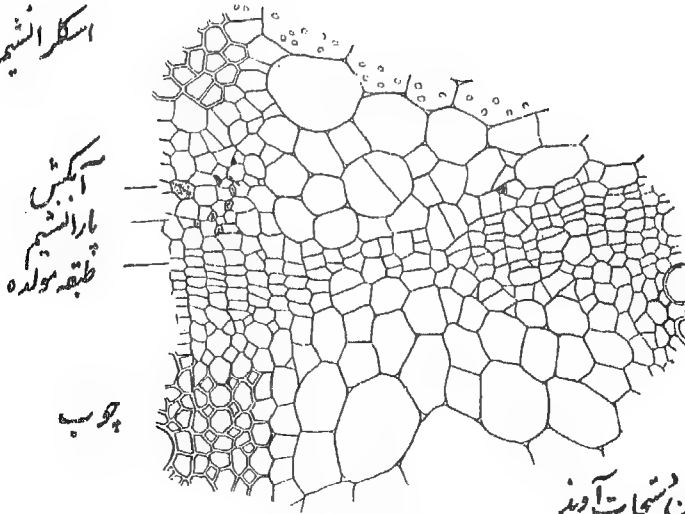
ش — ۱۵۹

۱۵۳



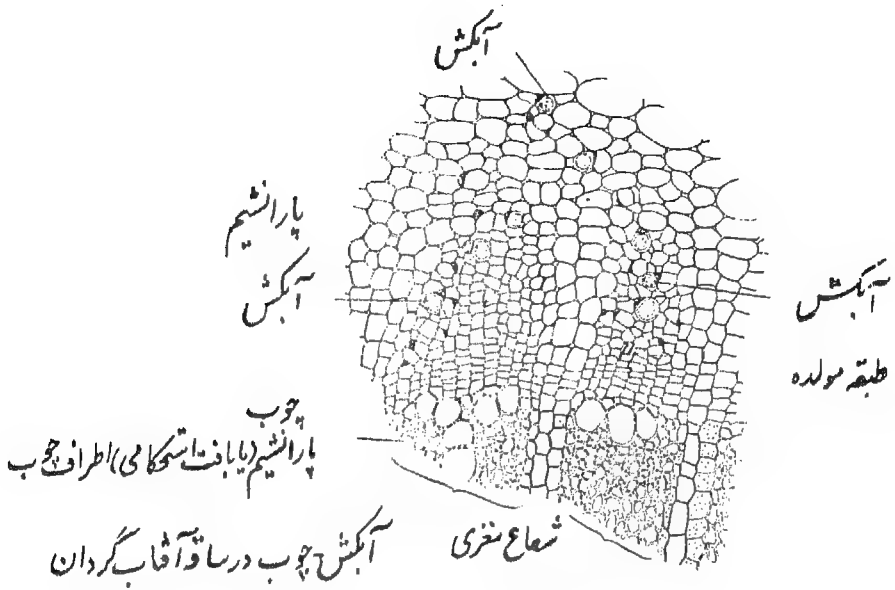
ش — ۱۶۰

اسکلرانشیم



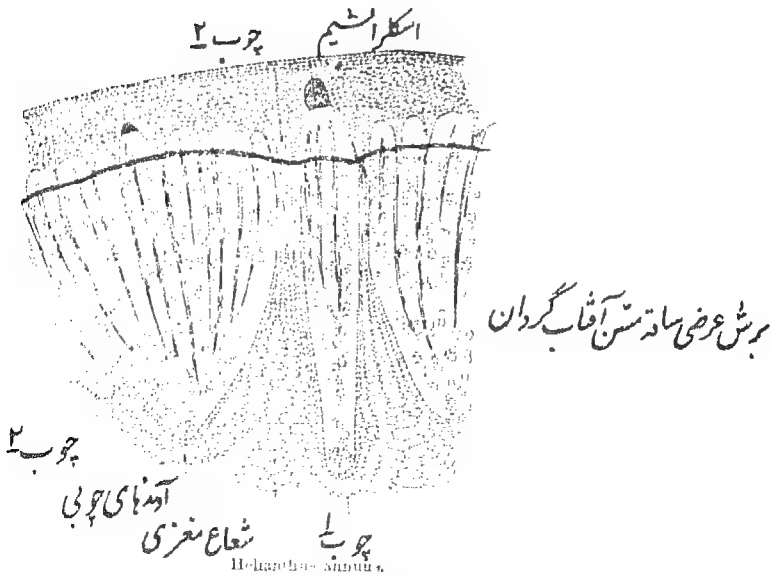
پایه های پارانشیمی بین دستجات آوند

ش — ۱۶۱



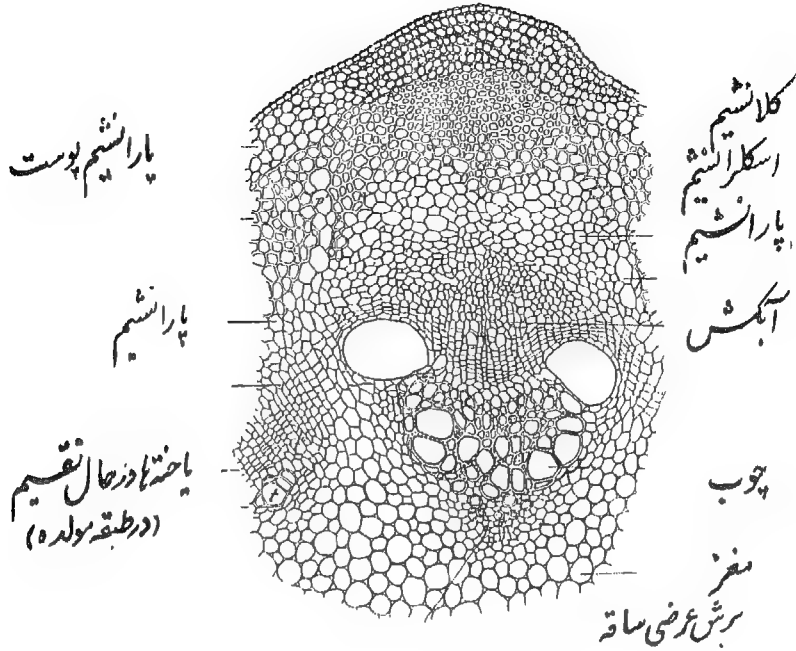
Helianthus annuus

ش - ۱۶۲

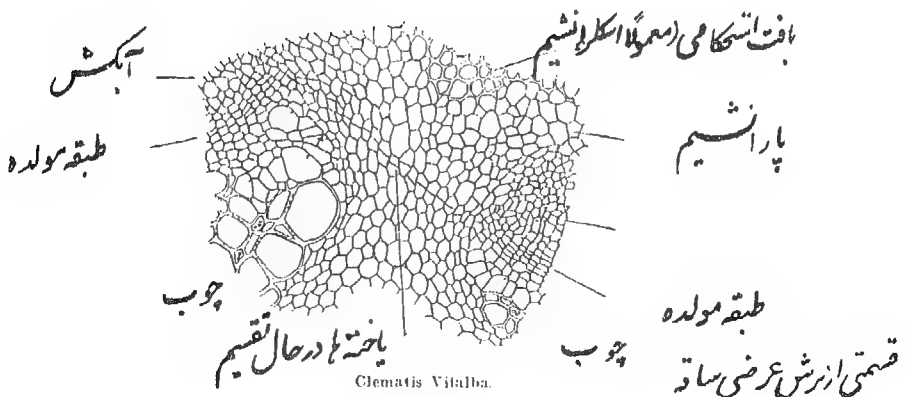


Helianthus annuus

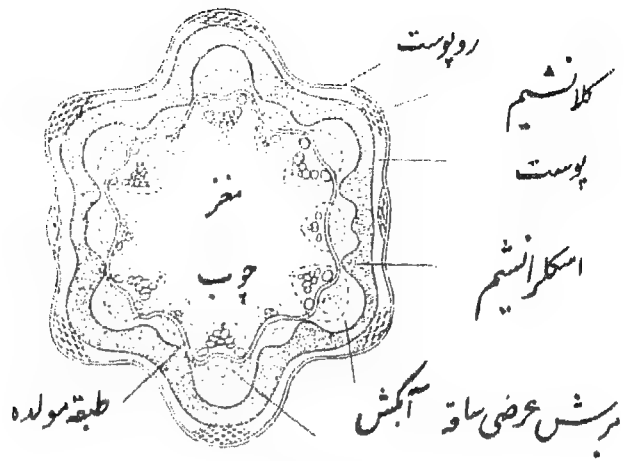
ش - ۱۶۳



ش - ۱۶۴

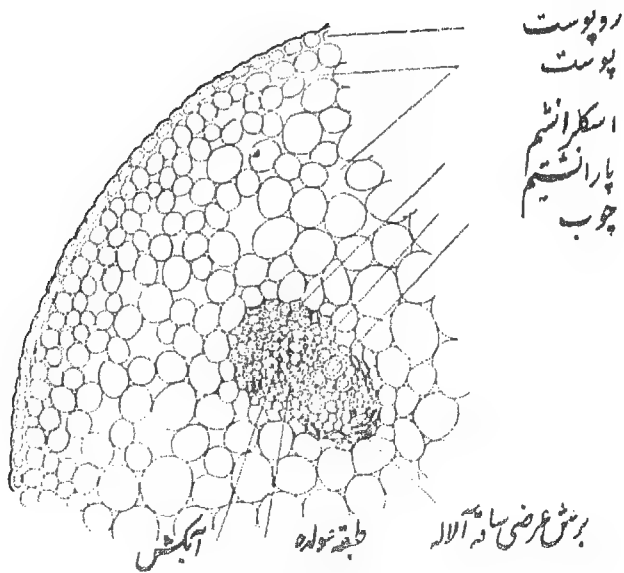


ش - ۱۶۵



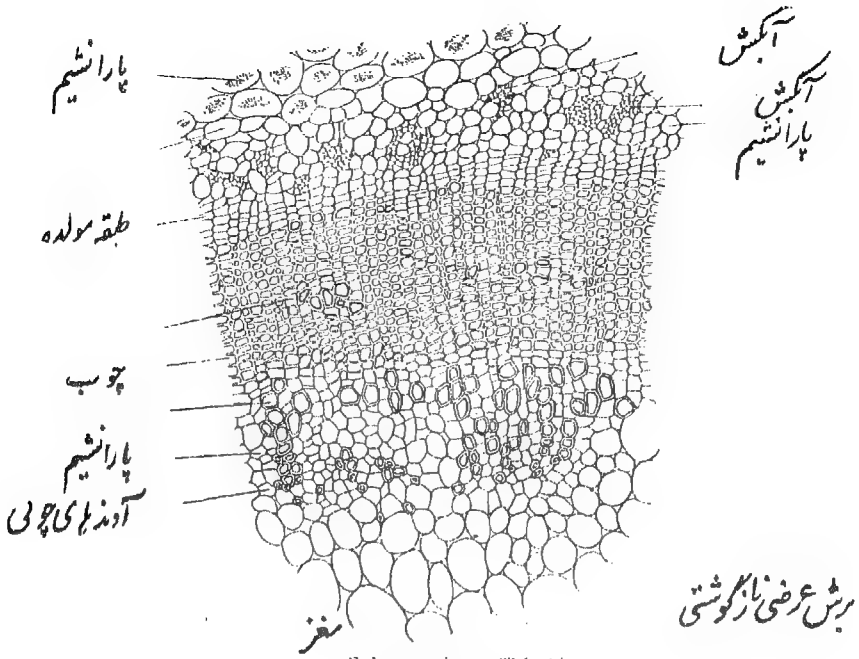
Clematis Vitalba

ش - ۱۶۶



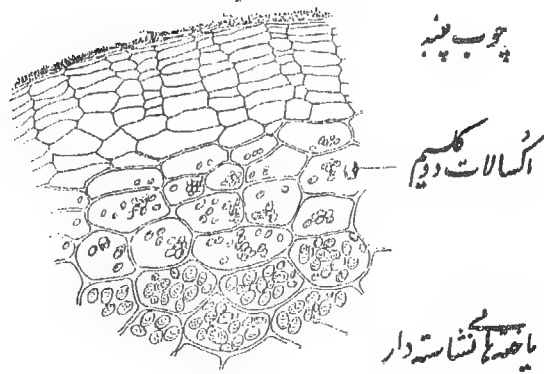
Ranunculus repens

ش - ۱۶۷



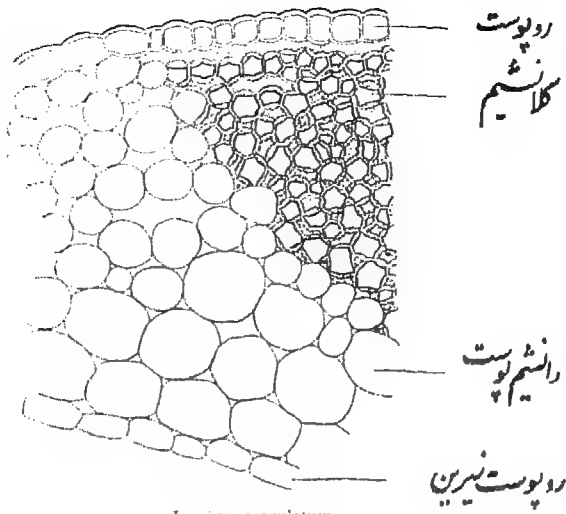
Solanum maximum (Telephium)

ش - ۱۶۸



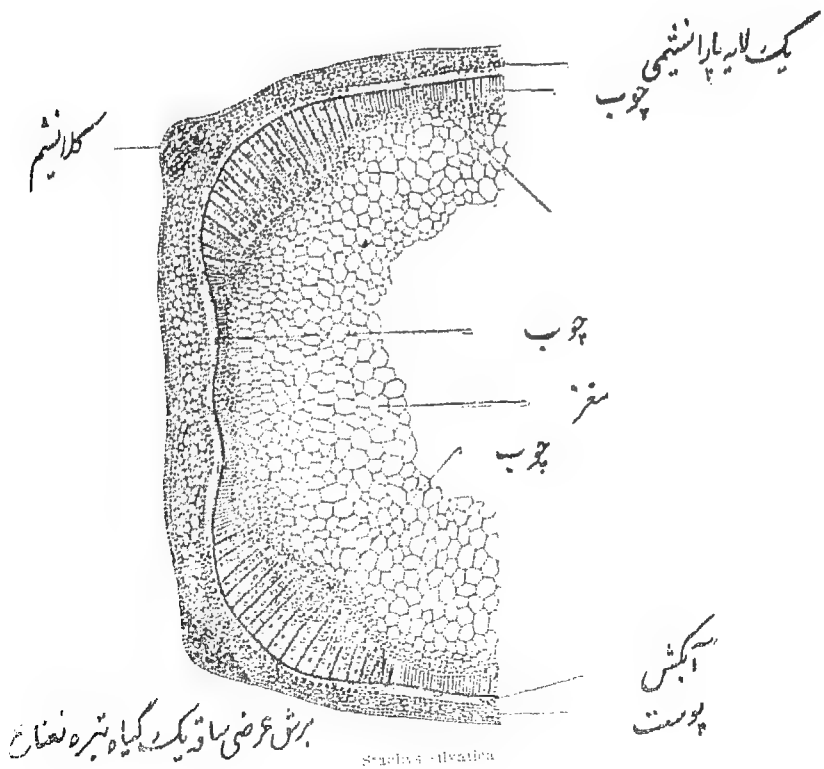
Solanum tuberosum.

ش - ۱۶۹



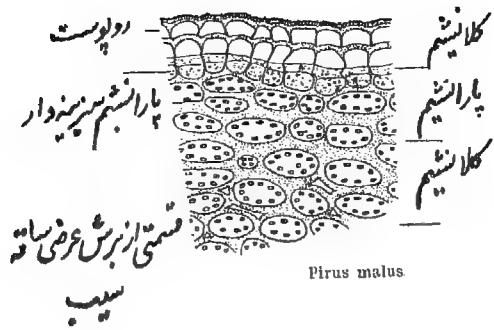
Laminum maculatum

ش - ۱۷۰

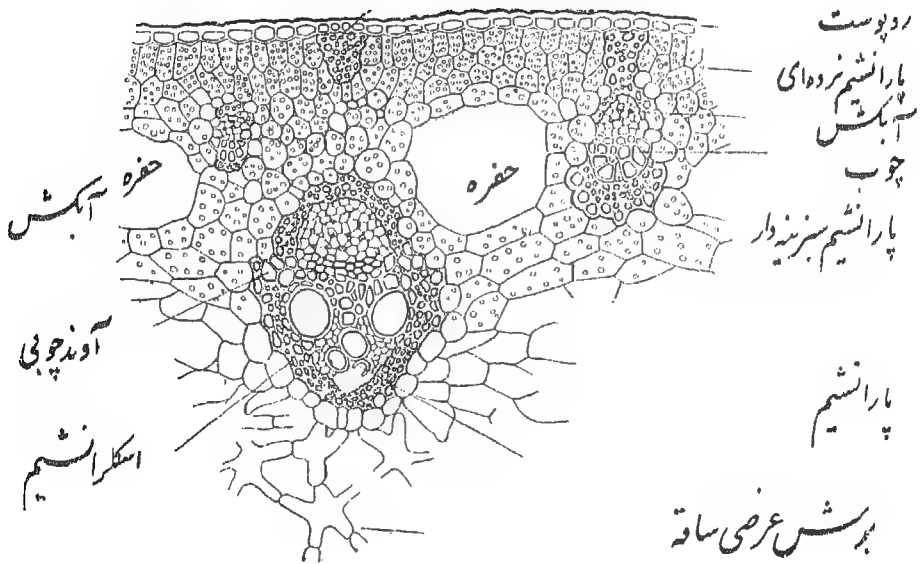


Sagelia - divaricata

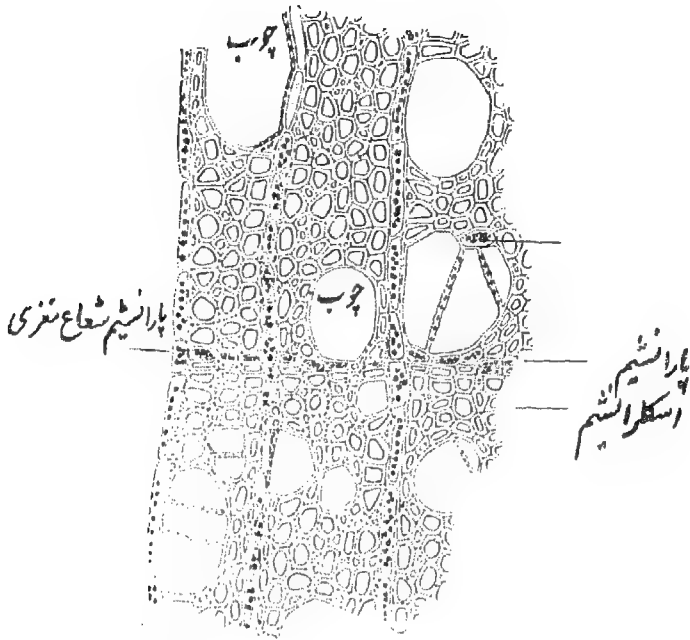
ش - ۱۷۱



ش - ۱۷۲



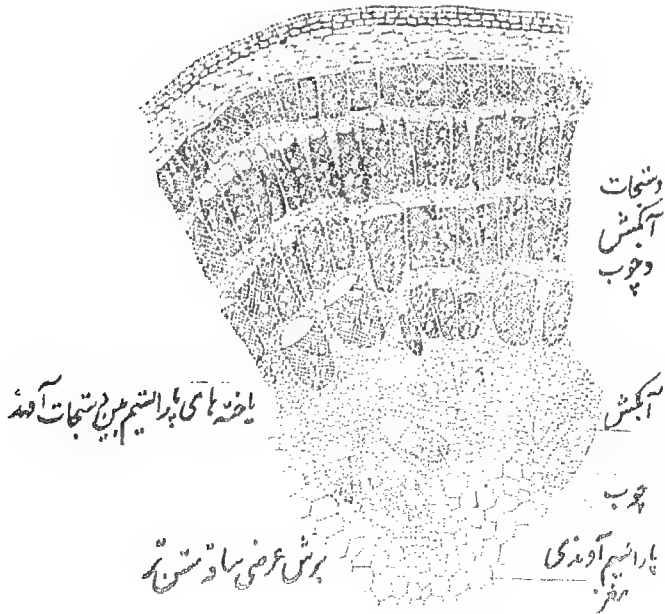
ش - ۱۷۳



شعاع مغزی

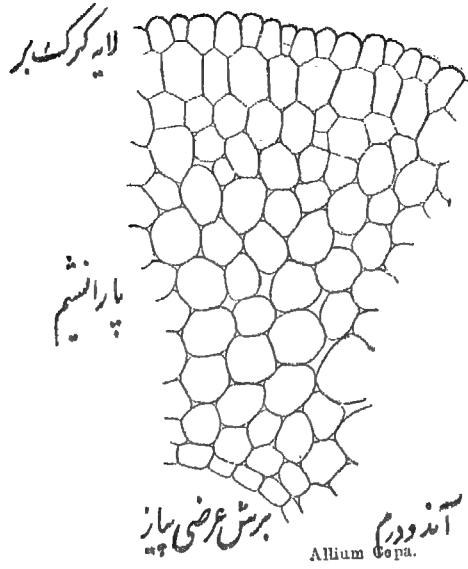
Salix viminalis

ش - ۱۷۴

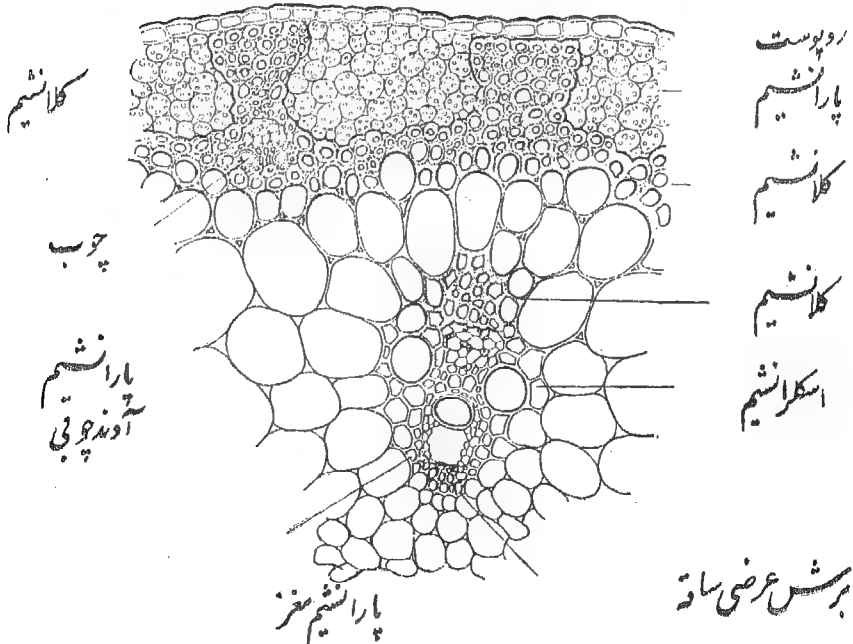


Salix viminalis

ش - ۱۷۵

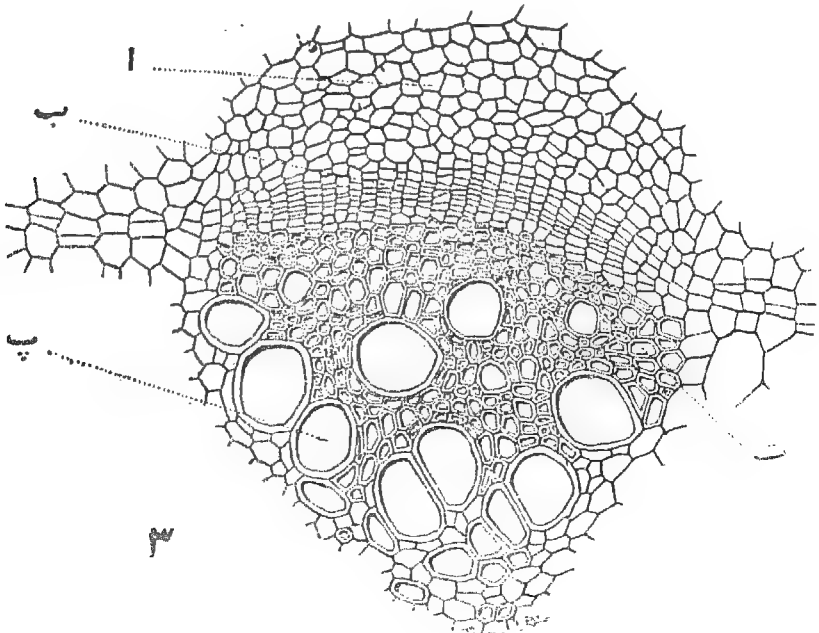
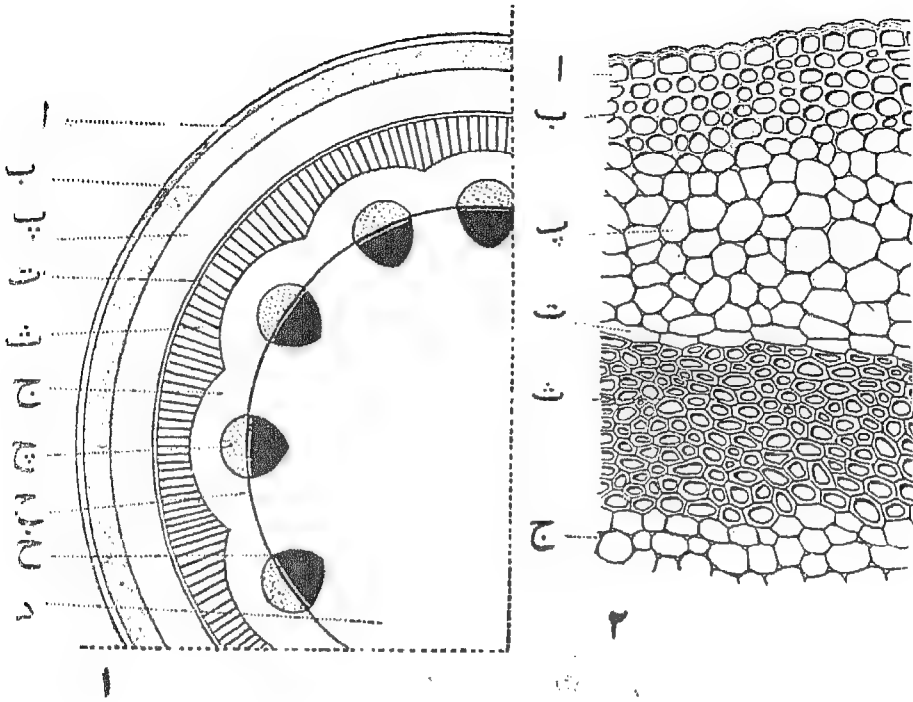


ش — ۱۷۶



Teil eines Querschnittes durch den Halm von Secale cereale.

ش — ۱۷۷



ش - ۱۷۸ برش عرضی ساقه زراوند

برش عرضی ساقه زراوند

ARIS TOLOCHIA

۱- تصویر قسمتی از برش عرضی

épiderme	الف روپوست
Collenchyme	ب کلانشیم
écorce	پ پوست
Endoderme	ت آندودرم
Sclerenchyme pericyclique	ث اسکلرانشیم مربوط به منطقه محیطه
Parenchyme pericyclique	ج پارانشیم مربوط به منطقه محیطه
Groupe criblé	چ آبکش
Assise génératrice	ح طبقه مولده

۲- قسمتی از پوست

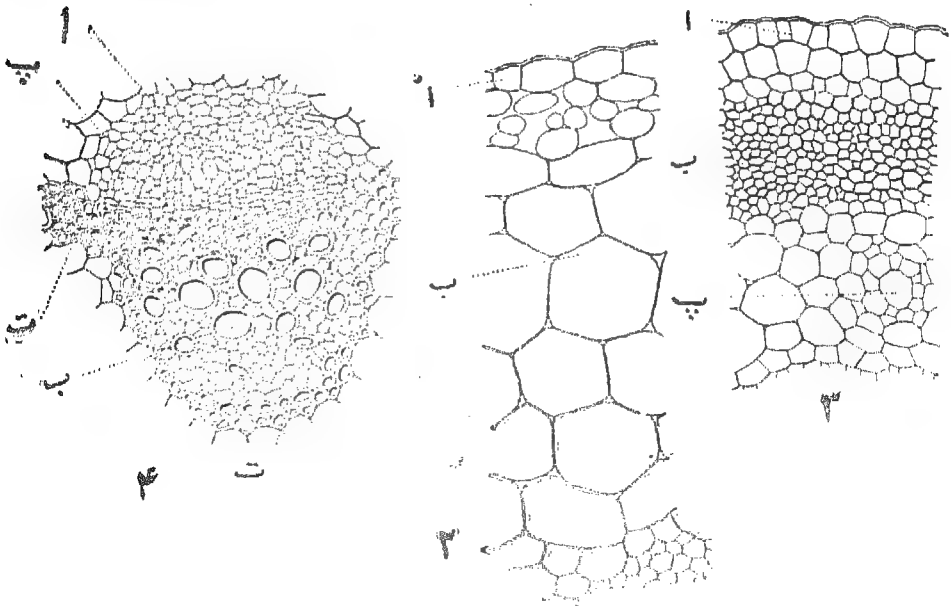
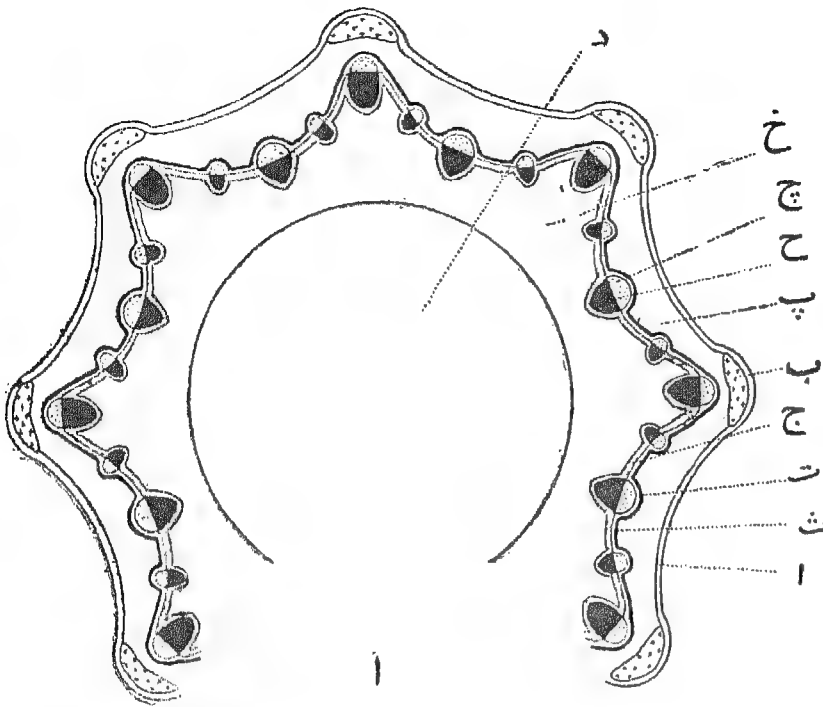
épiderme	الف - روپوست
Collenchyme	ب - کلانشیم
Parenchyme cortical	پ - پارانشیم پوست
Endoderme	ت -

ث - اسکلرانشیم دایره محیطیه

ج - پارانشیم دیره محیطیه

۳- دستجات آبکش - چوب

	الف - آبکش
parenchyme interfasciculaire	ب - طبقه مولده و ادامه آن
	پ - آوند چوبی
	ت - پارانشیم چوبی شده



ساقه گلبر

TIGE D'HERACLEUM SPONDYLUM (umbelliferae)

I - تصویر کلی برش

الف - روپوست épiderme

ب - کلانشیم Collenchyme

پ - پوست écorce

ت - پارانشیم بجای آندودرم

ث - دایره محیطیه Pericycle

ج - اسکلرانشیم Sclérenchyme

چ - دستجات آبکش Groupe criblé

ح - آوند های چوب Vaisseaux

خ - مغز Moelle

د - حفره مرکزی مغز lacune centrale de la moelle

۴ - قسمتی از پوست که بین دوشیار ساقه قرار دارد

الف - روپوست épiderme

ب - پوست écorce

۳ - قسمتی از پوست در منطقه شیار

الف - روپوست

ب - کلانشیم

پ - مجرای ترشح کننده Canal sécréteur

۴ - يك دسته آبکش - چوب Faisceau libéro-ligneux

الف - دستجات آبکش groupe criblé

ب - آوند چوبی Vaisseau

پ - طبقه مولده Assise génératrice

ت - اسکلرانشیم Sclérenchyme رابطه بین دستجات آوند

ث - (یات پائینی) اسکلرانشیمی که بشکل يك غلاف دستجات را احاطه می کند .

ساقه جوان گرچك

RICINUS COMMUNIS (EUPHORBIACEAE)

۱- تصویر کلی برش

الف - رو پوست épiderme

ب - پوست écorce

پ - آندودرم endoderme

ت - دایره محیطیه Pericycle

ث - طبقه مولده آتیه Futurc assise génératrice

ج - گروهان آبکش groupes criblés

چ - آوند های چوبی رویهم Vaisseaux suerposés

ح - مغز Moclle

II - قسمتی از پوست

الف - رو پوست

ب - پوست

پ - آندودرم باذرات نشاسته

III - يك دسته آبکش - چوب خیلی جوان یعنی قبل از پیدایش طبقه مولده

الف - آندودرم

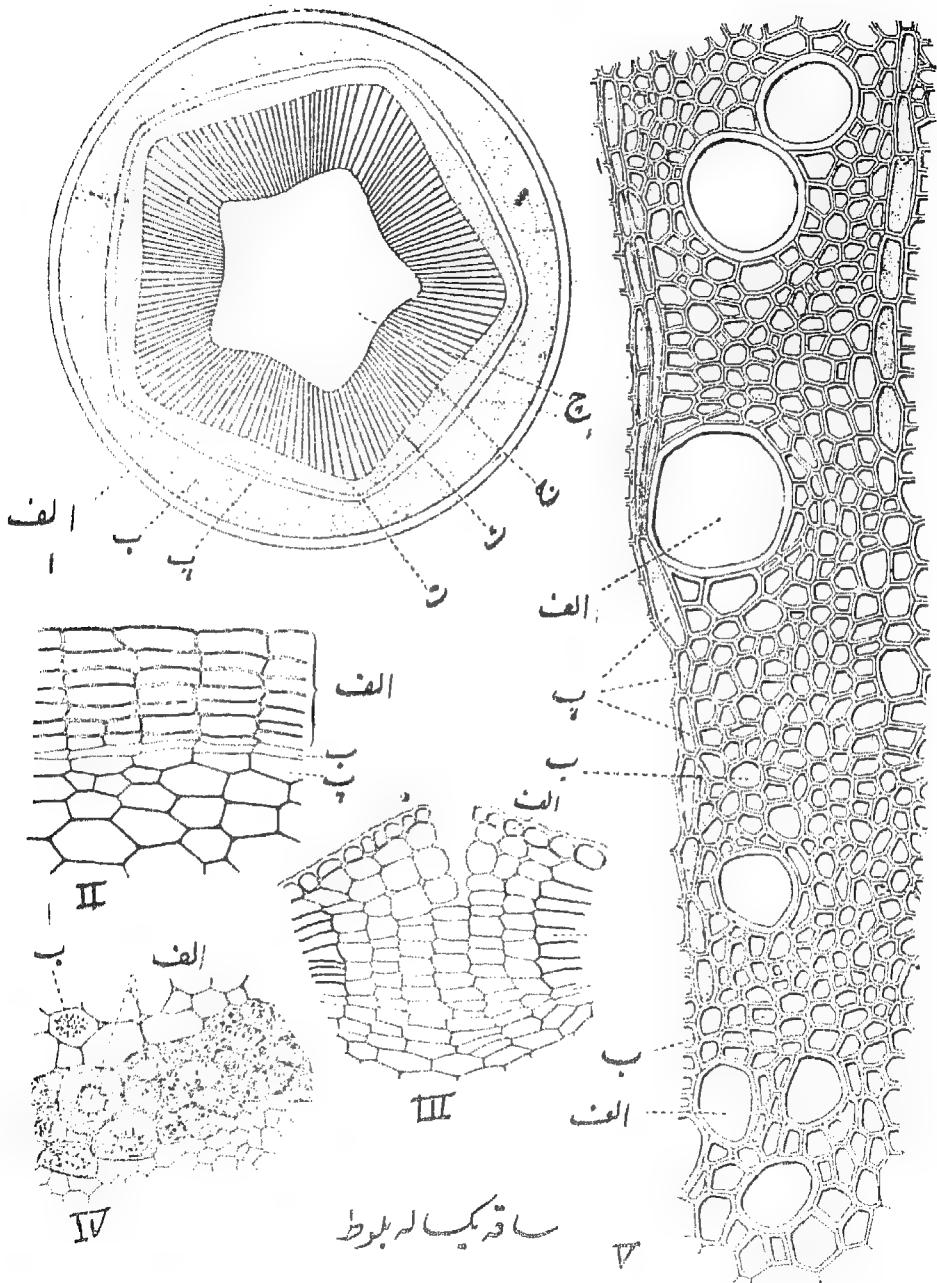
ب - دایره محیطیه

پ - گروهان آبکش

ت - آوند های چوبی رویهم

ث - آوند های چوبی در حال از بین رفتن

IV - ابتدای پیدایش طبقه مولده Assise génératrice



ساقه یک ساله بلوط

Tige de chêne (d'un an)

ساقه بلوط یکساله

QUERCUS ROBUR (Cnpuliferae)

I - تصویر کلی برش

الف - تشکیلات چوب پنبه - پوست
Formations subéro-phellodermiques

ب - پوست écorce

پ - فیبر های دایره محیطیه Fibres pérícycliques

ت - آبکش liber

ث - طبقه مولده Assise génératrice

ج - چوب bois

چ - مغز Moelle

II - تشکیلات دومی چوب پنبه - پوست
Subéro-phellodermiques
الف - چوب پنبه

ب - طبقه مولده

پ - پوست نو Phelloderme (فقط يك لایه)

III - برش يك عدسك جوان lenticelle

الف - روپوست épiderme

ب - چوب پنبه liége

پ - طبقه مولده Assise génératrice

IV - فیبر های دایره محیطیه

الف - Fibres pérícycliques

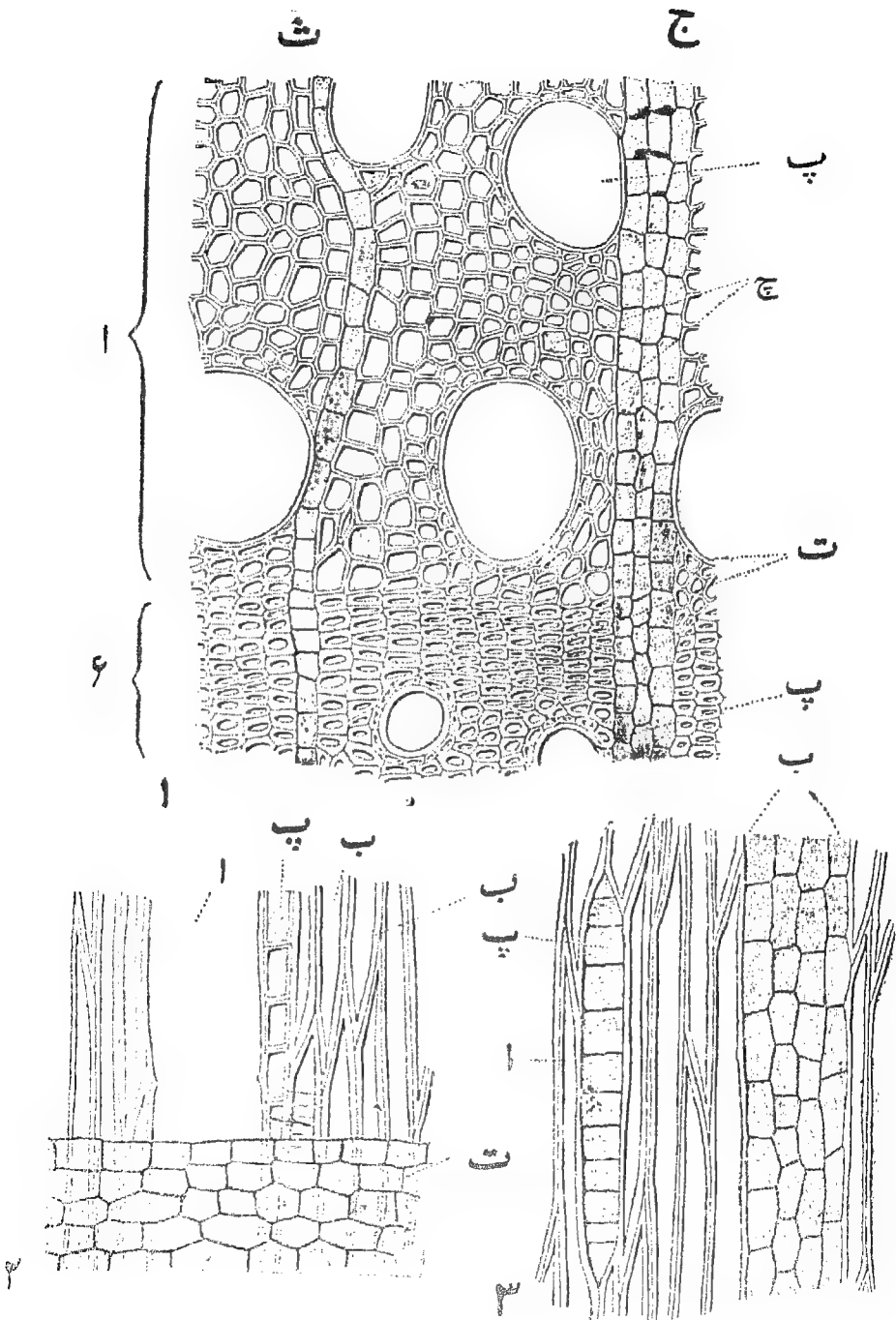
ب - اکسالات دو کلسیم Oxlate de calcium

V - قسمتی از حلقه چوبی

الف - آوند های چوب دوم Vaisseaux du bois secondaire

ب - اسکلرانشیم sclérenchyme

پ - شعاع مغزی Rayon médullaire

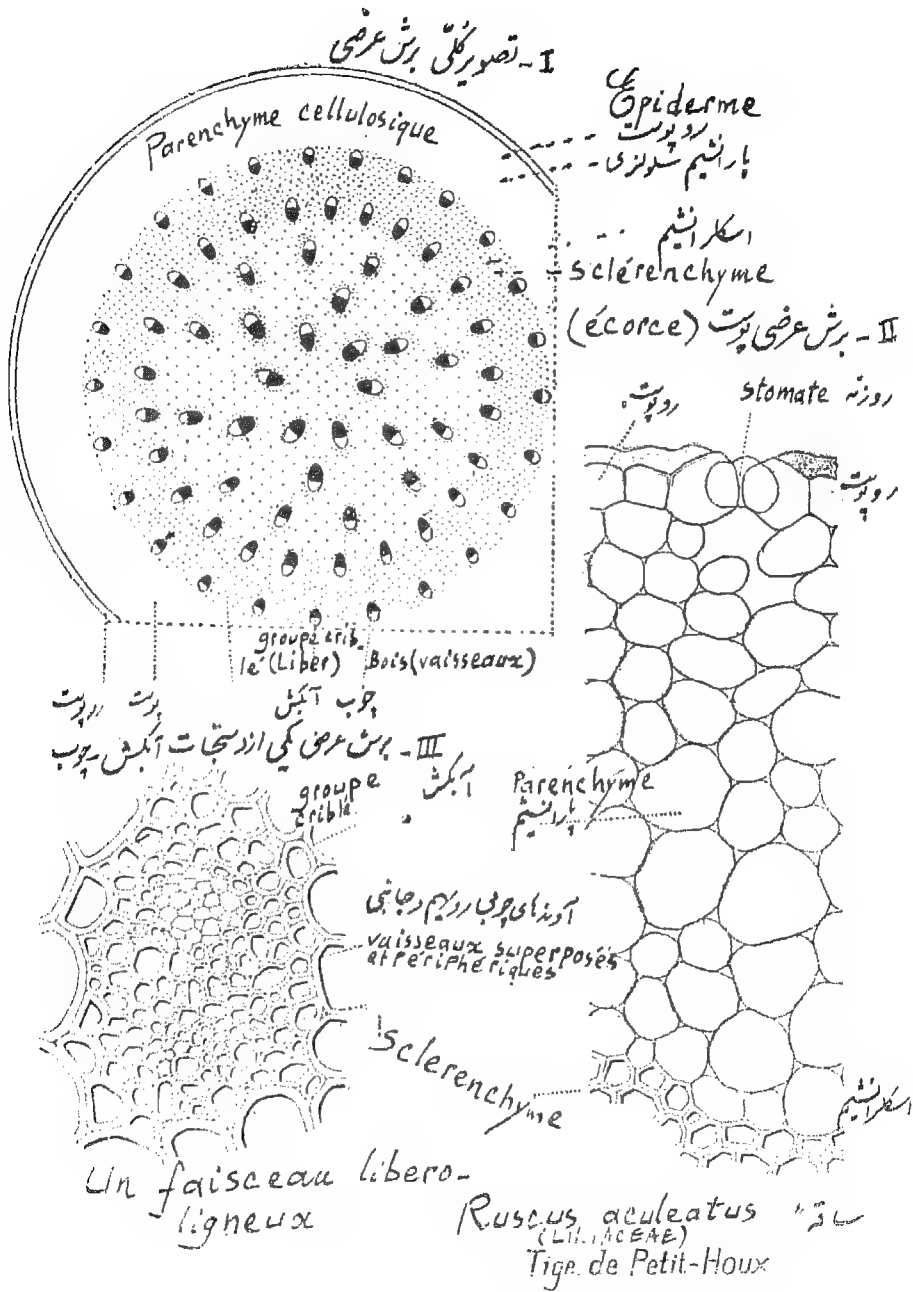


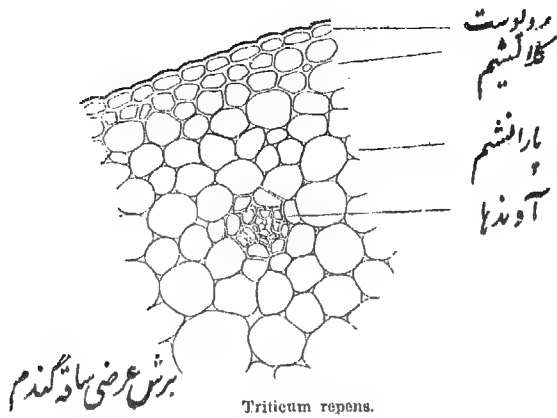
ش - ۱۸۲ چوب در ساقه بلوط

چوب در ساقه بلوط
QUERCUS ROBUR
 (Cupuliferae)

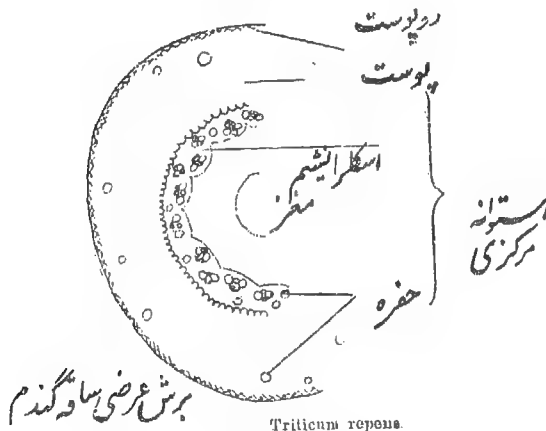
۱- برش عرضی

bois du printemps	الف - چوب بهاره
bois d'automne	ب - چوب پاییزه
Vaisceaux	پ - آوند های چوبی
fibres ligneuses	ت - فیبر های چوبی
rayon médullaire	ث - شعاع مغزی
	ج - شعاع مغزی پهن
Cellules ligneuses	چ - یاخته های چوبی
۲- برش طولی شعاعی (radiale)	
Vaisceaux	الف - آوند های چوبی
fibres	ب - فیبر
	پ - یاخته های چوبی
	ت - شعاع مغزی
۳- برش طولی متجاس	
	الف - فیبر
	ب - شعاع مغزی پهن
	پ - شعاع مغزی باریک

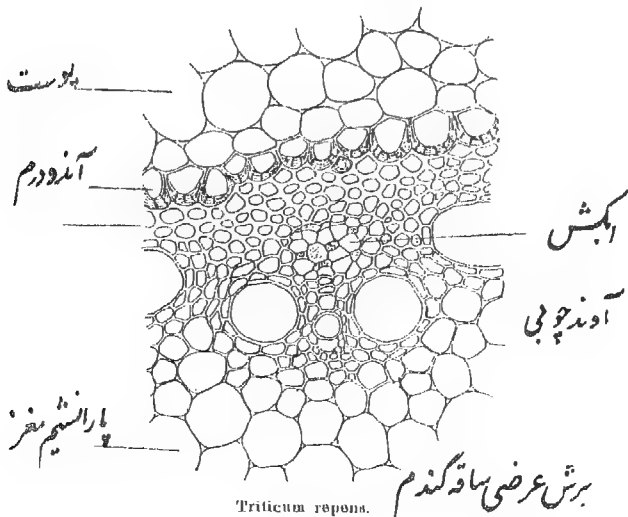




ش - ۱۸۴



ش - ۱۸۵



اقسام مختلف ساقه

اقسام مختلف ساقه - اقسام معروف ساقه عبارتست از ساقه خزنده، بالارونده،

ویره، زیرزمینی، گوشت دار، تیغ.

(۱) خزنده. - در بعضی ساقه ها (۱) بین گره ها دراز، آوندها گشاد، اسکلرانسیم کم است، در بعضی دیگر بین گره ها کوتاه، برگ کوچک و مقدار بافت (۲) استحکامی کم است. (ش ۱۸۷)



ساقه خزنده توت فرنگی

ش - ۱۸۷

۱۲ بالارونده. - مانند گیاهان پیچ (۳) و لوبیا که تحت قاعده منظمی (مثلاً از چپ بر راست) دور تکیه گاه یا گیاه دیگری می پیچند، اب لایب، پیچ امین الدوله، نیز از راست بچپ می پیچند. در بعضی گیاهان پیچ مانند چون سرعت رشد خیلی زیاد نیست فقط رونی زمین می خزند. (ش ۱۸۸)

(۳) ویره. - عبارت است از شاخه های جانبی یا برگهائی که تغییر شکل داده شبیه

-
- 1- *Glechoma hederacea* 2- *Vinca major*
3- *Convolvulus*.

پیچک‌های مخصوصی میشوند.

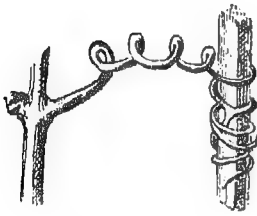
ساقه‌های پیچیده رازک و تیج شیرازی



ش - ۱۸۸ ساقه بالارونده

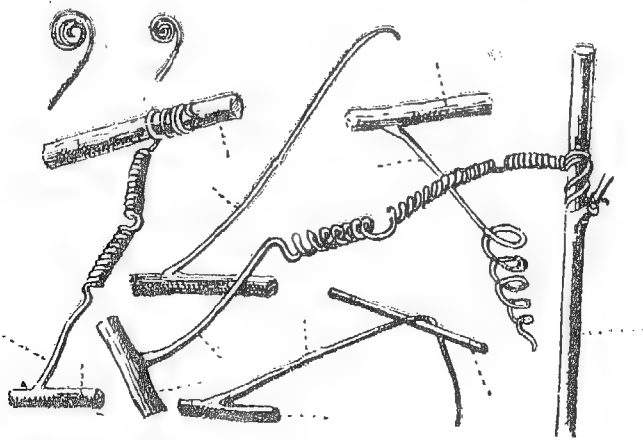


ش - ۱۸۹



ش - ۱۹۰

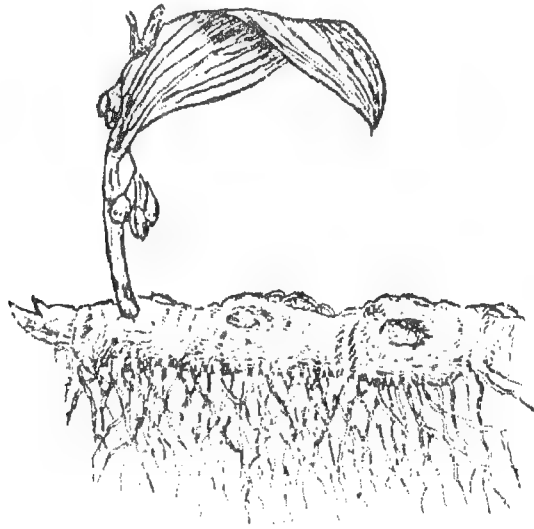
ساخت داخلی ویره‌های مو شنبیه ساقه است، ویره قابل تحریک است و همین‌که



ش - ۱۹۱

تکیه گاهی مجاور شود دور آن پیچیده گیاه را بتکیه گاه نزدیک می کند. قبل از آنکه ویره به گیاه یا تکیه گاهی پیچد ابتدا در انتهای خود حلقه هایی تشکیل میدهد که حلقه مجاور تکیه گاه بشکل قلابی در آمده و همین که بان رسید حلقه های دیگر فشرده تر شده گیاه را محکم می گیرد. پیچ بعدی در جهت مخالف اولی تولید می شود و غیره. (ش ۱۹۰ و ۱۹۱) در گیاهانی که سطح دیوارهایی را می پوشانند برجستگی هایی مچمه مانند دیده می شود. در تمامی پیچها آوندها گشاد و بافت استحکامی کم است.

۴) ساقه های تو خالی گندم (Claume) - ساقه اینها سخت و تو خالی است و بیشتر دارای گره و بین گره است (شکل ۱۸۹).



ساقه زیر زمینی مهر سلیمان

ش-۱۹۲

۵) ساقه های زیر زمینی - مانند ریزوم و ساقچه که ریشه های غراوانی دارد تفاوت این ساقه ها با ساقه های هوایی اینست که سبزینه ندارند. از ریزوما در بهار معمولاً یک جوانه و وصل بآن ساقه هوایی پیداشده بلند میشود معمولاً پاییز ساقه هوایی خشک شده اثر آن باقی می ماند. جوانه نامبرده در بهار آئینه ساقه جدیدی را تشکیل میدهد. از روی

اثرات ساقه‌های هوایی میتوان سن گیاه را معلوم کرد. پس ریزم یاساقه زیرزمینی (۱) چندسال و ساقه هوایی یکسال عمر میکند. (ش ۱۹۲) (ش ۱۹۴)

ساخت ریزم کمی شبیه بساخت ساقه تک‌لپه‌ها است باین معنی که شماره زیادی



ساقه زیرزمینی زنبی

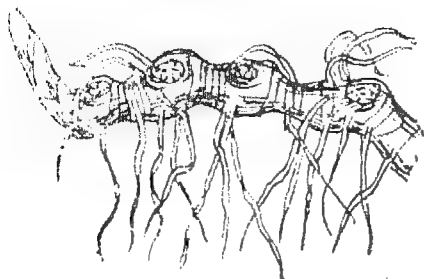
ش - ۱۹۳

آوند بطرزی نامنظم در داخل آن قرار گرفته ولی شماره اینها کمتر از آوندهای ساقه های هوایی است. پارانشیم چوب سلولزی است و دستجات آوندی فاقد فیبر میباشند. بافت استحکامی در ریزم خیلی کم ولی بعکس بافت محافظتی (چوب پنبه) فراوان است پارانشیم پوست بزرگ و حاوی مواد ذخیره مانند نشاسته است.

۶) دکمه (یاتوبرکول) نیز یک نوع ساقه زیر زمینی است (شماره آوند های بافت استحکامی کم پارانشیم بزرگ و حاوی مواد مغذی است).

در دکمه نمو مغز زیاد است بااستثنای دکمه سیب زمینی ترشی (۲) که مغز کوچک و دستجات آبکش - چوب دارای اهمیت زیادی است مواد محتوی در مغز دکمه این گیاه انیولین (۳) میباشد. ساقه برك دار سیب زمینی ازجوانه‌های روی دکمه موسوم بچشم تولید می‌شود.

(۷) ساقه آبی ... مانند نیلوفر آبی (۱) و آلاله (۲) آبی، در این گیاهان روپوست کوچک و حاوی سبزینه و فاقد روزنه است پوست اینها ضخیم است و دروا کوئل آن

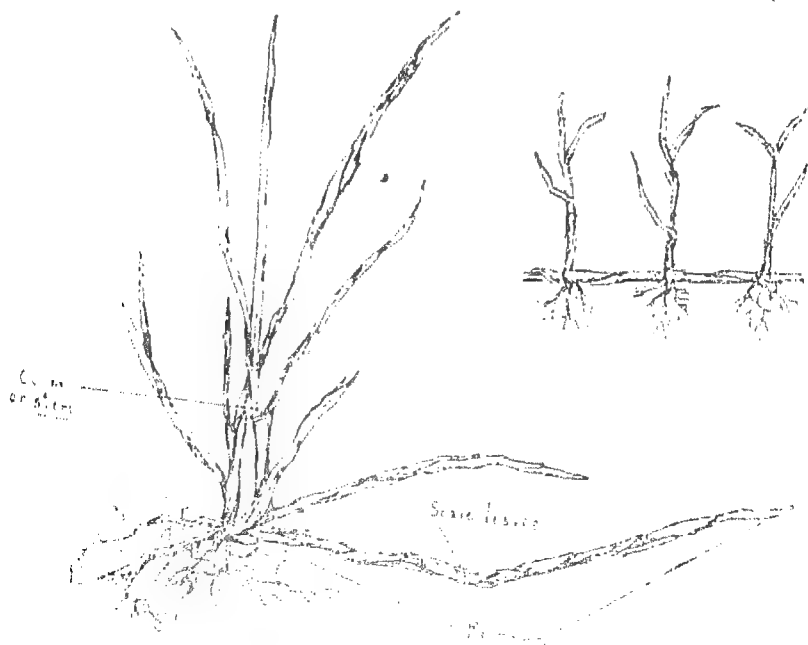


ش - ۱۹۴

حفره ها و مجاری هوا بر زیادی یافت میشود حفره ها بیکدیگر راه دارند. شماره آوندها کم و دیواره شان کاملاً چوبی نیست. الیاف و یاخته های چوبی وجود ندارد. ساختن خیلی بندرت در اینها دیده میشود اگر طبقه

مولده چوب پنبه - پوست در اینها وجود داشته باشد یاخته های چوب پنبه کاملاً سوبری فیه نشده و بین آنها حفره هایی دیده می شود .

(۸) ساقه های خار مانند در بعضی از درختان (بعضی آلوچه ها) ساقه های خیلی



ش - ۱۹۵

1- *Nymphaea alba* 2- *Ranunculus divaricatus* 3- lacune

کوکچ نوک تیزی دیده می شود که مانند ساقه معمولی برک و گل و میوه میدهد. در اینها آوند و پارانشیم پوست کوچک ولی الیاف زیادی دیده می شود یاخته های مغز و استوانه مرکزی چوبی شده و بطور کلی بافت استحکامی در اینها نموشایانی کرده است. این قبیل ساقه ها را باتیغ گل سرخ و تمشک و غیره (که منشأشان یاخته های پوست و یا روپوست است و آوند هم ندارند) نباید اشتباه کرد.

۹) ساقه های گوشت دار. — ساقه بعضی از گیاهان (۱) گرمسیر و خشک متورم و پر آب است. برک در اینها مبدل بتیغهای خیلی ریزی شده نمو آوندها کم و پارانشیم مغز و پوست زیاد است یاخته های پارانشیم گرد و بین آنها مائهای دیده می شود. سبزینه در قسمت پوست (که کوتیکول آن ضخیم و روزنه کم دارد) فراوان و یاخته های پارانشیم حاوی مواد اسیدی و آب است.

۱۰) ساقه های لیان. در بعضی از جنگلهای کشورهای گرم گیاهانی دیده می شود که بکمک درختان دیگر (تکیه بآنها مینمایند) از تاریکی جنگل سر بیرون آورده در مقابل روشنائی خورشید گل میدهد در طرف خارج برش عرضی در ساقه یک نوئاسه (۲) قطعات آبکش و اطراف آنها چند شکل سه گوش چوب دیده می شود. علت فراوانی آبکش در اینها این است که طبقه مولده آبکش — چوب پس از تولید دستجات اولیه (در فصول بارانی) از تشکیل چوب ۲ در طرف داخل دست کشیده و فقط بطرف خارج آبکش فراوانی (زیر آبکش عادی) داده است طبقه مولده در اینها حلقوی نیست. در بعضی گیاهان (۴) دیگر که ساقه مسطح است ساخت نخستین و دومین بحال عادی میباشد. یعنی پس از تولید آبکش و چوب طبقه مولده از کار افتاده یک طبقه مولد دیگری (ولی ناقص) زیر آندودرم پیدا می شود که آن نیز پس از تولید آبکش و چوب تازه از کار افتاده یکی دیگر در آخرین منطقه پوست تشکیل و پس از پیدایش آبکش — چوب تازه (منطبق بر آبکش — چوب آندودرمی) از کار می افتد. پس از آن یک طبقه مولده دیگر در پوست تولید شده این کار از نو شروع و خاتمه میابد تا آخر. در بعضی از گیاهان (۵)

ساقه دارای برآمدگی و فرورفتگی هائیکست که هر بوط به شکل سینوسی (پیچ و خم دار) طبقه مولده میباشد.

منشاء شاخه — بعکس ریشه های فرعی که منشأ آنها داخلی است. در ساقه ساقه های فرعی (شاخه ها) منشأ خارجی دارند یعنی فقط پوست شاخه پیوست ساقه متصل است



شماره جوانه مواد شاخه

ش — ۱۹۶

(اثر هورمون‌ها در گیاهان) (کلیلا عکس هوای مرطوب)

الف) — شکل خارجی

۱- قد گیاه کوتاه و اندامهای مختلف قطور می شوند (مقاومت و استحکام آنها زیاد میگردد)

۲- درازای بین گره ها کم و شماره آنها زیاد می شود.

۳- ابعاد برگ (دمبرگ، پهنک) و منضعات آن (نیام، استیپول) کوچک می شود.

۴- ضخامت برگ زیاد و رنگ آن سبز سیر میگردد، سبزینه در اینها بیش از برگ هائی است که در آب هوای معمولی زیست می کنند.

۵- نمو کرک.

۶- ریشه نمو نموده گره (۱) هائی که ردی بعضی ریشه ها دیده می شود (تیره باقلا)

از بین می‌رود .

۷- استیپول وبرك زود ترار معمول می‌افتد .

۸- گیاه زودتر از موقع معمول گل و میوه می‌دهد .

۹- شماره غدد نوشگاه در گیاهانی که موجود است زیاد می‌شود .

ب) شکل داخلی گیاه در هوای خشك :

۱- هوای خشك قطر یاخته های روپوست را كوچك می‌کند .

۲- ابعاد پوست و مغز را كوچك می‌کند .

۳- شباهت این بافتها را در ساقه و دم‌برك زیاد می‌کند .

۴- مجاری ترشح كن و ترشح آنها را در گیاهانی که دارا هستند زیاد می‌کند .

۵- موجب ازدیاد یاخته‌های رافیددار می‌شود .

۶- اسكلرانشیم تولید و كار طبقه مولده را سریع مینماید .

۷- باعث تشکیل و نمو چوب پنبه شده قسمت های خارجی آن زود می‌افتد .

۸- شماره و نمو آوند های چوبی را زیاد و دیواره آنها را ضخیم می‌کند .

۹- بافت نرده‌ای برگ را زیاد و در نتیجه ضخامت برگ می‌افزاید .

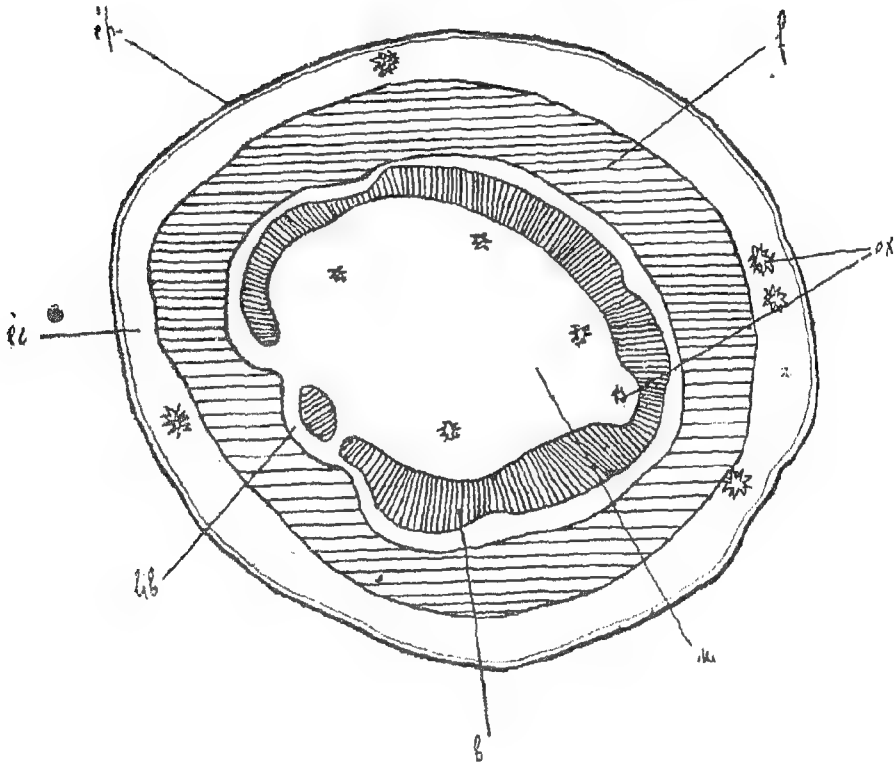
۱۰- بافت حفره را کم و بعكس شماره كرك و روزانه را زیاد می‌کند .

۱۱- ابعاد یاخته های روپوست را كوچك و پیچ و خم آنها را کم می‌کند .

در برش هایی که مربوط به گیاهان مناطق كزروفیل ایران است و در صفحات

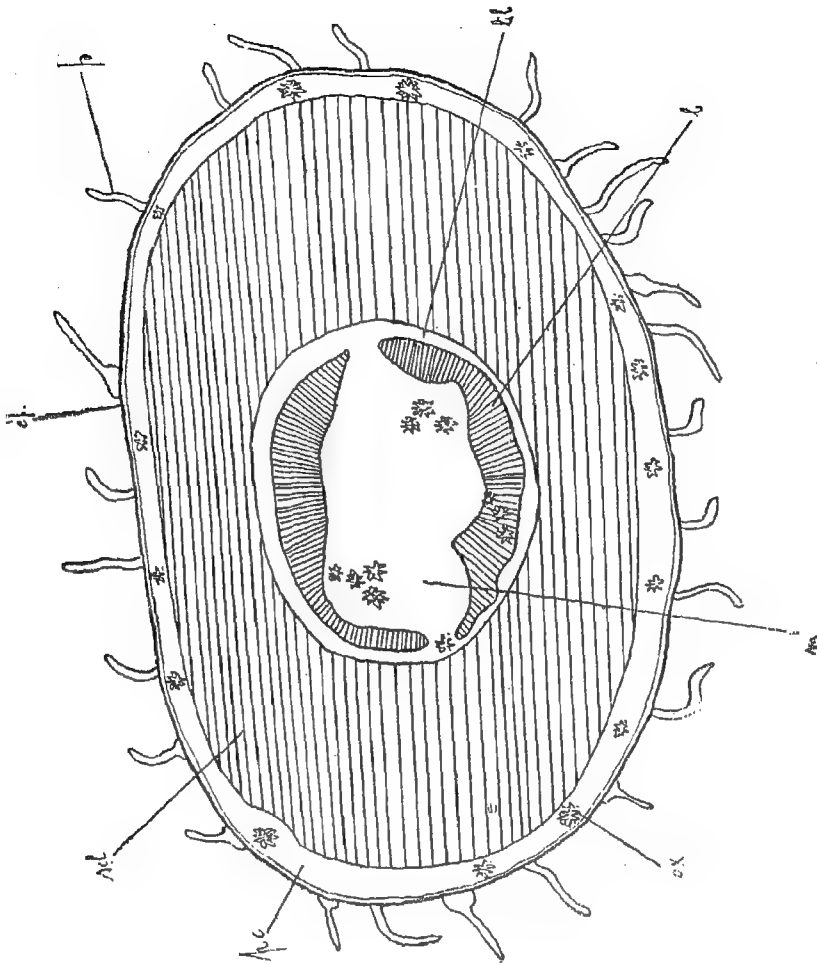
بعد مشاهده میشود مطالب فوق را میتوان بررسی نمود .

برش عرضی ساقه بعضی گیاهان ایران



ش ۱۹۷۰۰

برش عرضی ساقه *Silene swertiaefolia* Boiss. ش ۱۹۷۰۰
 روپوست، cc پوست که شامل چند لایه پارانشیم است. ox بلورهای اکسالات دوکالسیم،
 lib آبکش، b چوب، f حلقه فیبرهای دایره محیطیه.



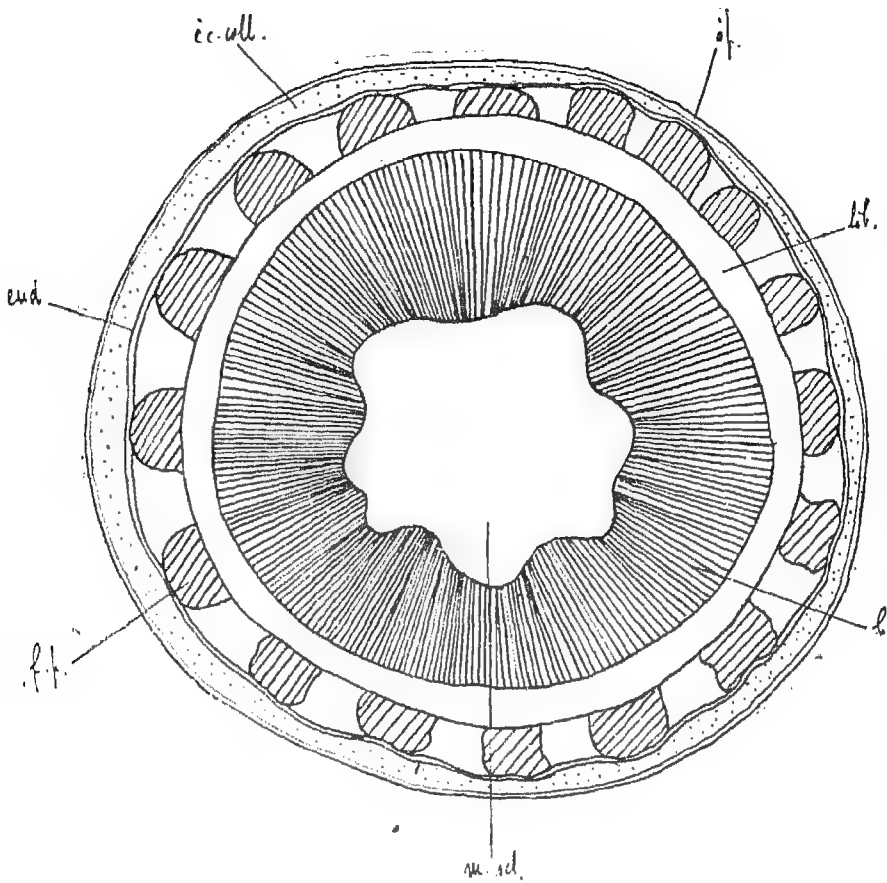
ش — ۱۹۸

Acanthophyllum squarrosum Boiss. برش عرضی شماتیک ساقه

ep. روپوست ، pc. پارانشیم پوست (خیلی کوچک) ، ox. ماکل های اکسالات

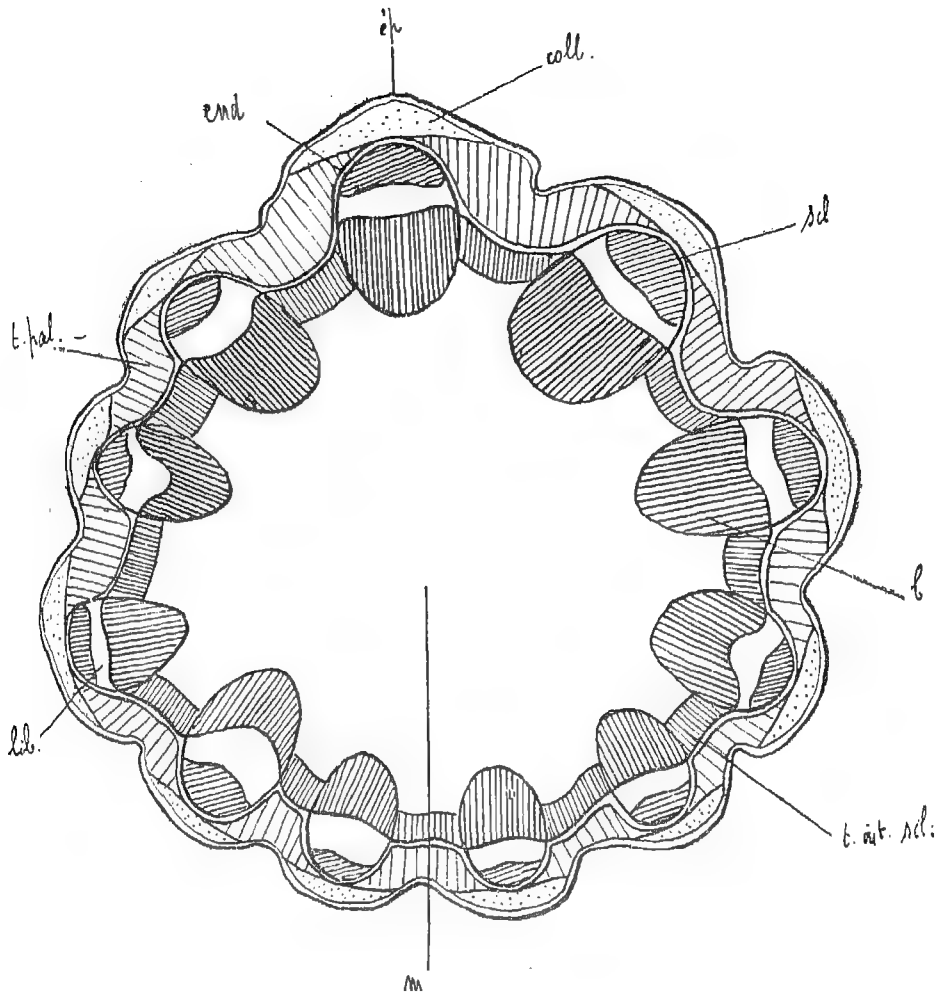
Scl. دوکلسیم ، scléreneux حلقه چوب دایره محیطیه (خیلی بزرگ) ، lib. چوب

آبکش ، m. مغز ، p. کرب



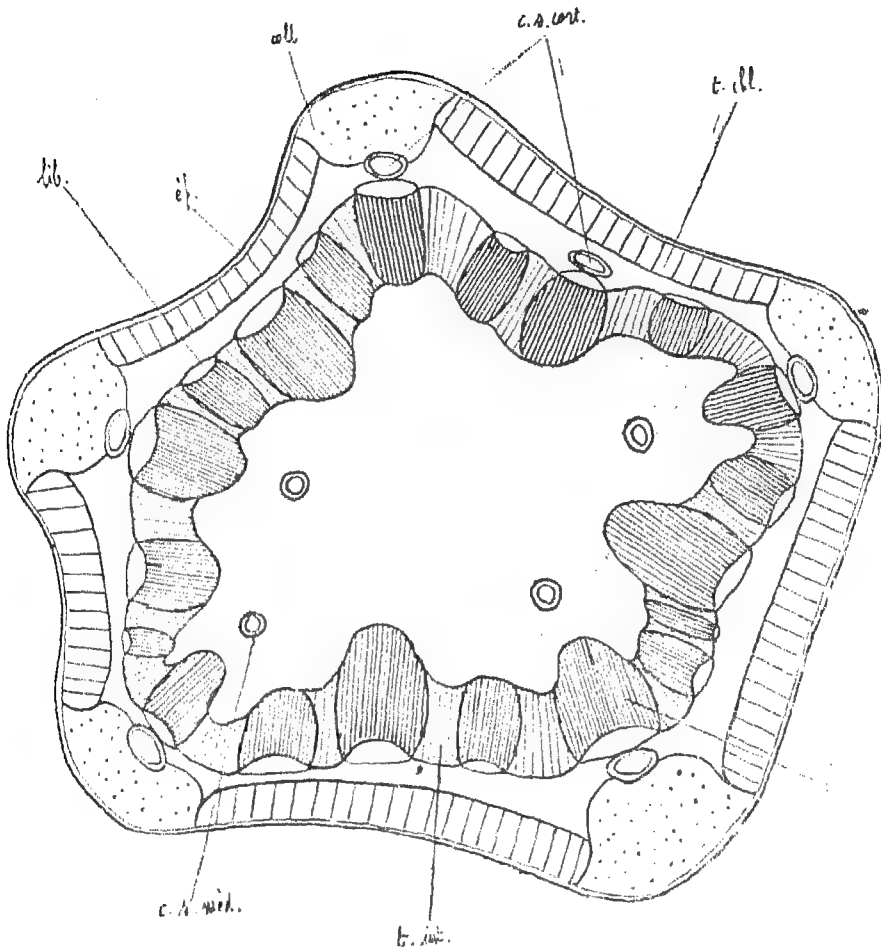
ش - ۱۹۹

ep. - *Astragalus podocarpus* C. A. Mey. برش عرضی ساقه
 روپوست ec. coll. پوست کلانشیمی (خیلی کوچک) end. آنسو دره f. p. توده
 های فیبر دایره محیطیه lib. آبکش دوم b. چوب دوم بشکل حلقه متعادل ودایره
 یاخته های فیبری زیاد m. scl. مغز اسکلریفته



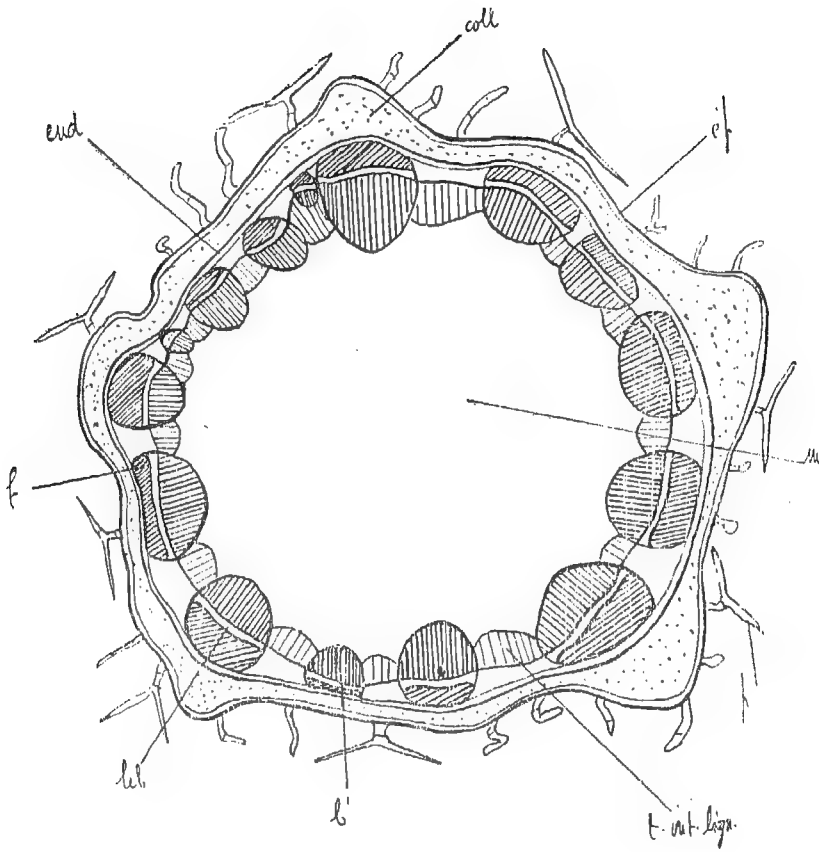
ش - ۲۰۰

Astragalus teheranicus Boiss. et Hohen. برش عرضی ساقه
 rep. پوست ، Coll. کلانشیم ، t. pal. بافت زرده‌ای سبزینه‌دار ، Tend. تندودرم ،
 scl. اسکلرانشیم ، b. چوب ، lib. آبکش ، t. int. scl. بافت بین‌دستجات‌چوبی
 m. مغز ، tissu inter fasciculaire sclérifié



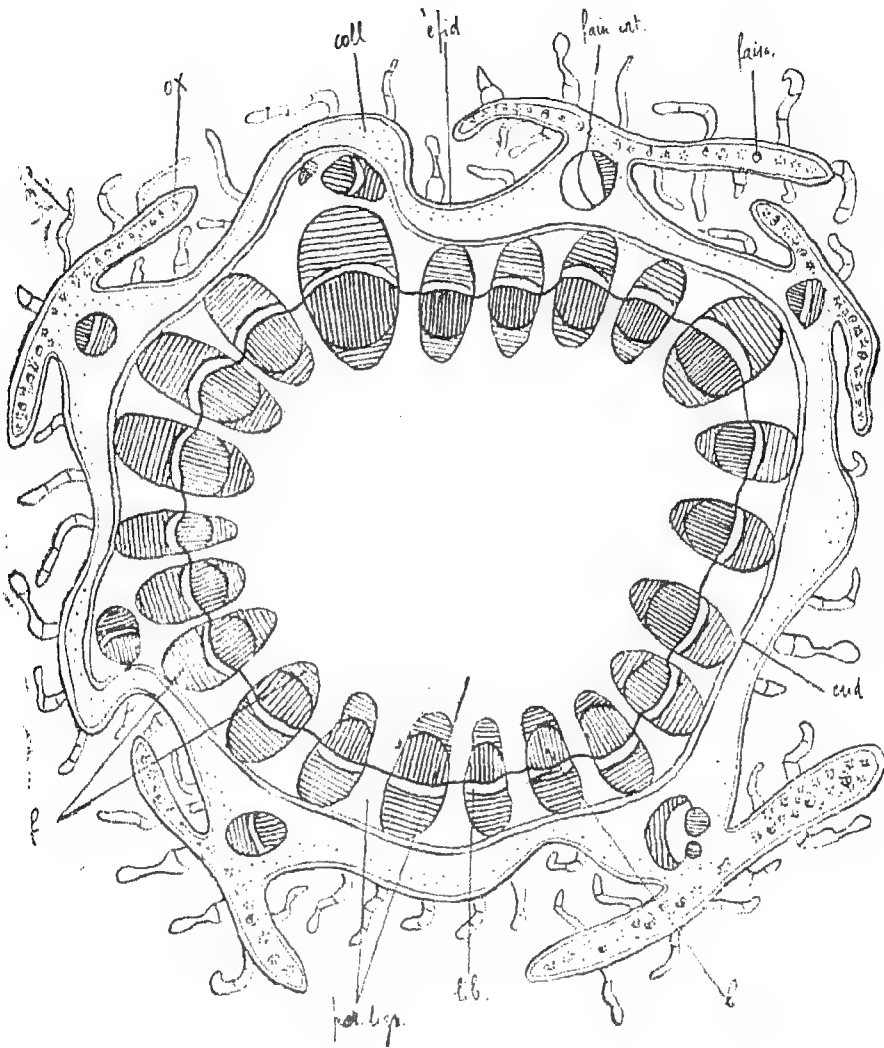
ش ۲۰۱

برش عرضی ساقه *Targenia latifolia* hoffm. ep. رو پوست، Coll.
 کلاشیم، t. chl. بافت سبزیته‌ای نرسیده‌ای، C. S. cort. مجرای ترشح کننده،
 C. S. mé. مجرای ترشح کننده مغز، lib. آبکش، b. چوب، t. int. بافت بین
 دستجات و چوبی شده



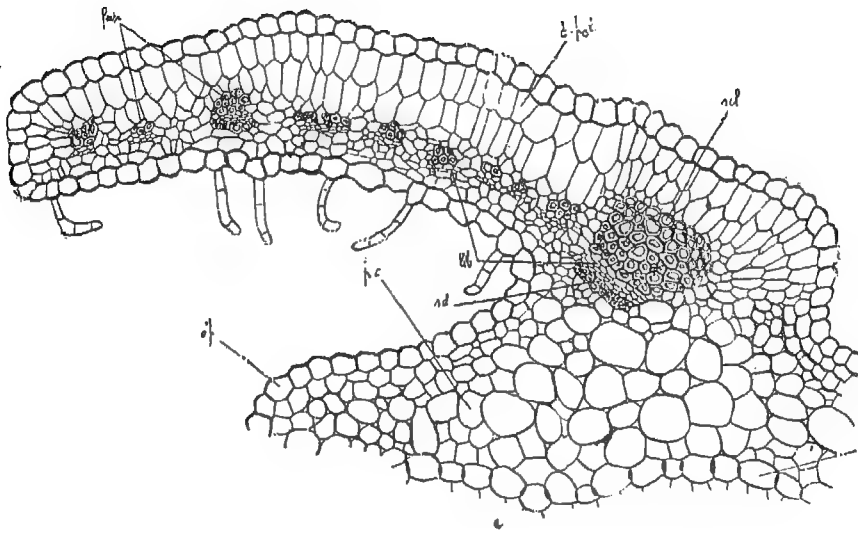
ش - ۲۰۲

برش عرضی شماتیک ساقه *ep.* - *Anthemis candidissima* willd. روپوست ، *coll.* کلانشیم ، *end.* آندودرم ، *f.* فیبرهای دایره محیطیه ، *b.* چوب *lib.* آبکش ، *t. int. lign.* بافت بین دسته‌ای چوب شده ، *m.* مغز ، *p.* کرک های ساده و منشعب (Poils en navette ou malpighiacés)



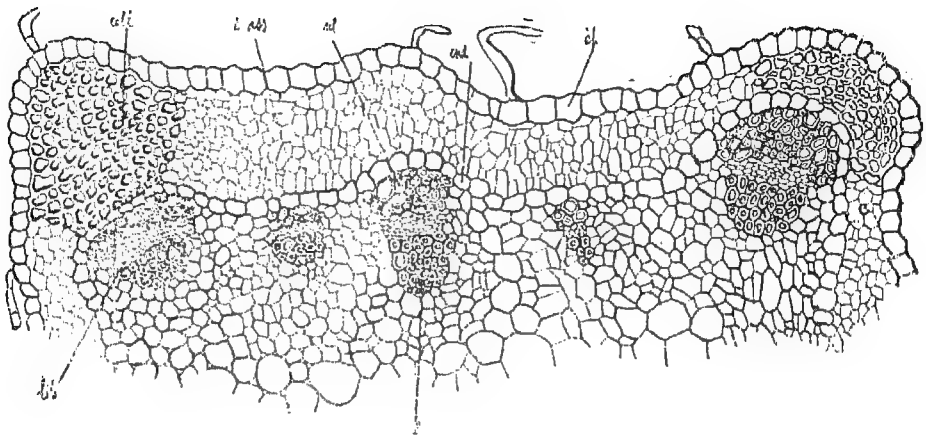
ش - ۲۰۳

برش عرضی شمایک ساقه *Onopordon heteracanthum*, C. A. Mey.
 ep. پوست ، p. کرک ، Coll. کلاشیم ، fais. cort. ، دستجات آوند پوست
 Tend. آندودرم ، f. فیبر ، lib. آبکش ، b. چوب ، Par. lign. پارانشیم چوبی
 شده ، ox ما کلهای کوچک اکسالات دو کلسیم .



ش - ۲۰۴

برش عرضی ساقه *Cousinia verutum* Bunge درمحل زائده بالمانند
 ep. روپوست . p. c. پارانشیم پوست ، end. آندودرم . t. pal. بافت نرده‌ای
 faix. دستجات آبکش - چوب ، lib. آبکش ، b. چوب.



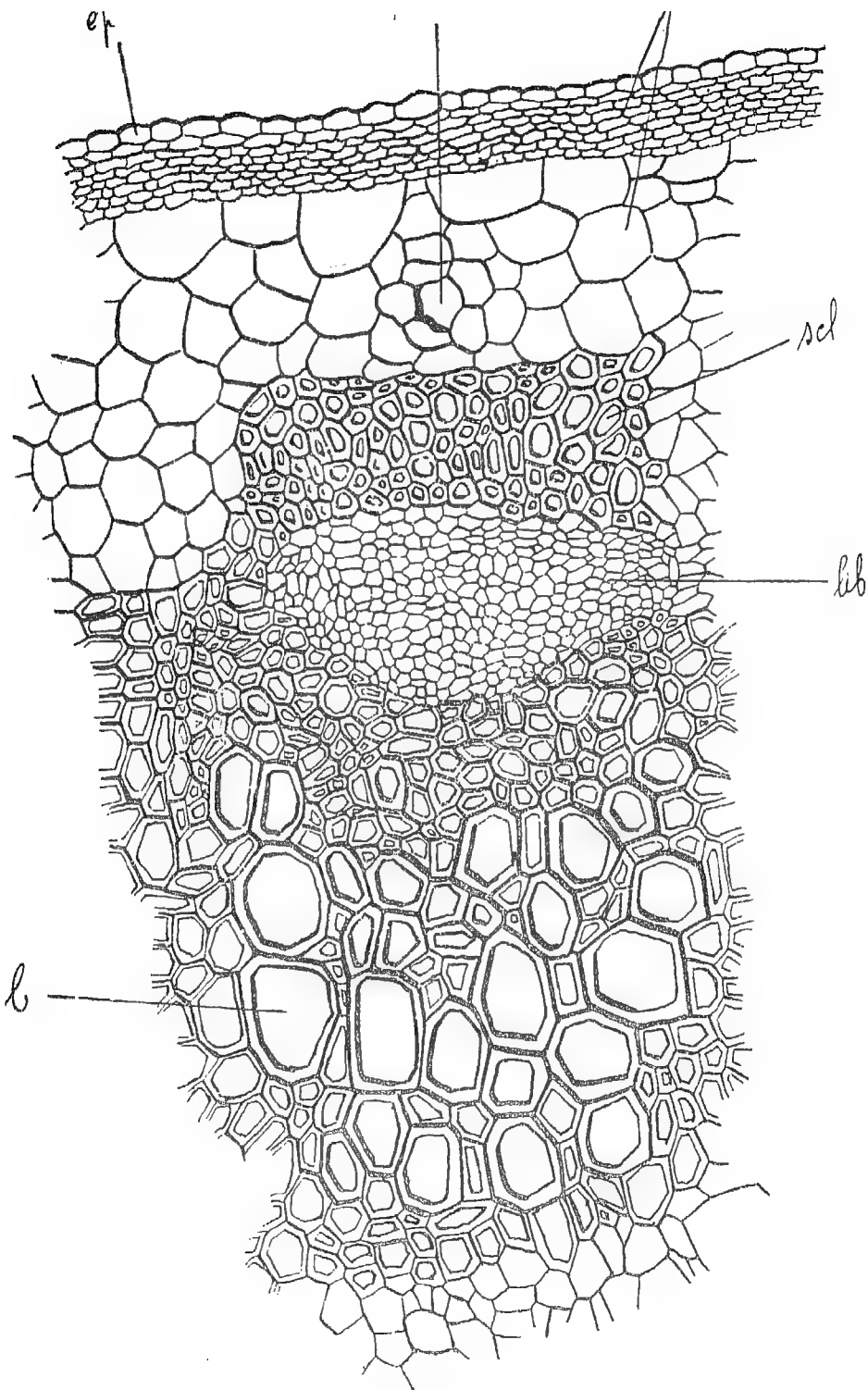
ش - ۲۰۵

برش عرضی ساقه خارشتر *ep.* *Chardinia xeranthemoides* Desf.

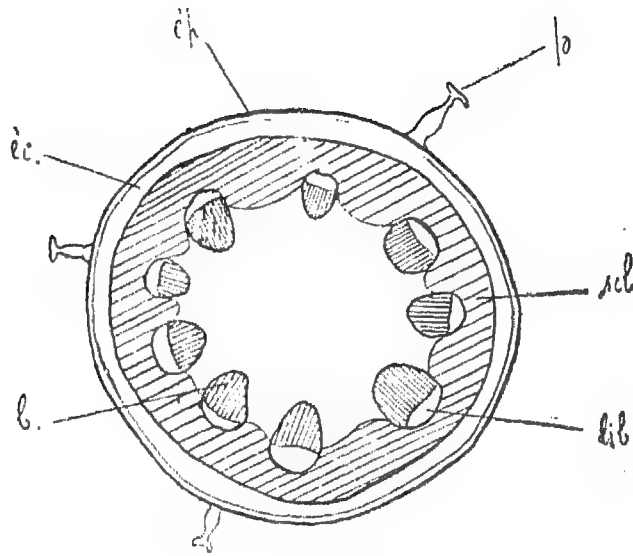
روپوست، *coll.* کلانشیم، *t.ass.* بافت سبزینه‌ای، *end.* آندودرم، *sel.* اسکله‌رانشیم
lib. آبکش، *b.* چوب

(شکل ۲۰۶) قسمتی از برش عرضی ساقه کافیش، *Carthamus oxyacantha* Boiss.

ep. روپوست، *ec.* پوست، *c.s.* مجرای ترشح کننده، *sel.* اسکله‌رانشیم، *lib.* آبکش
b. آوند چوب

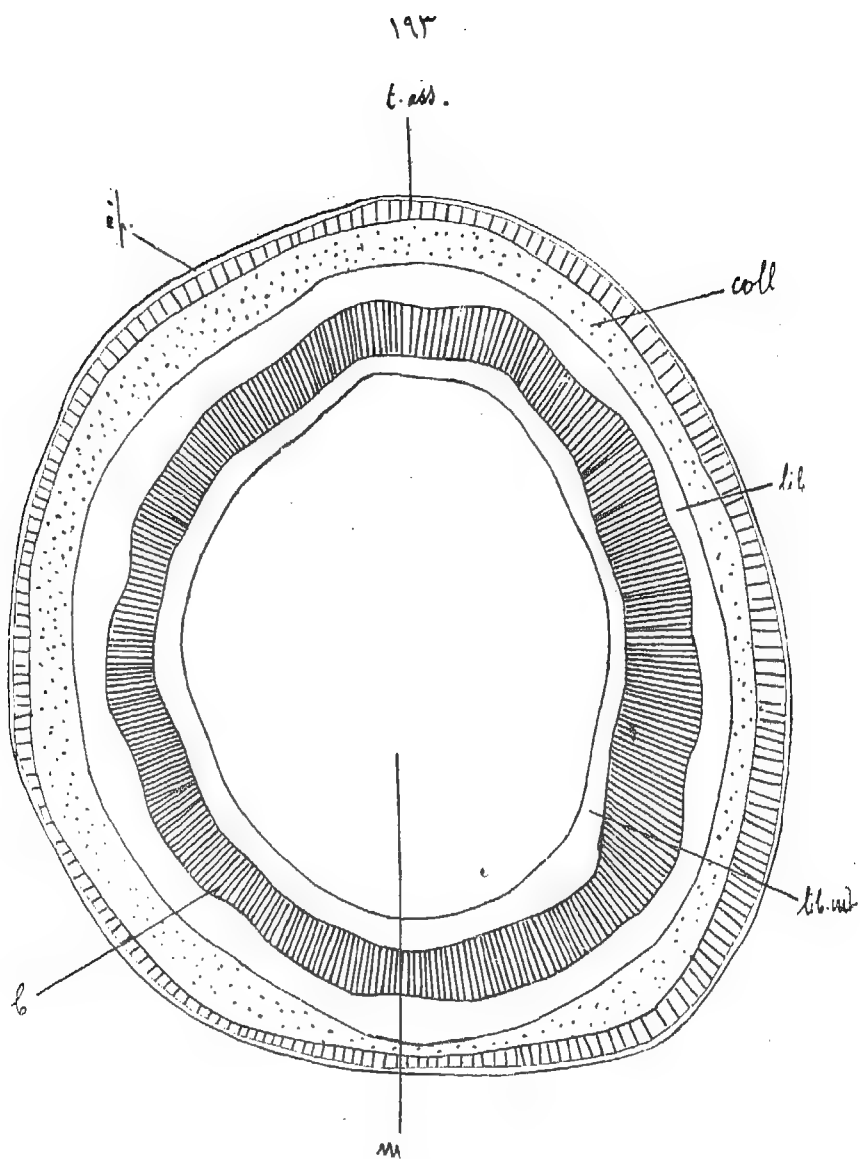


ش - ۲۰۶ (شرح شکل در صفحه ۱۹۰)



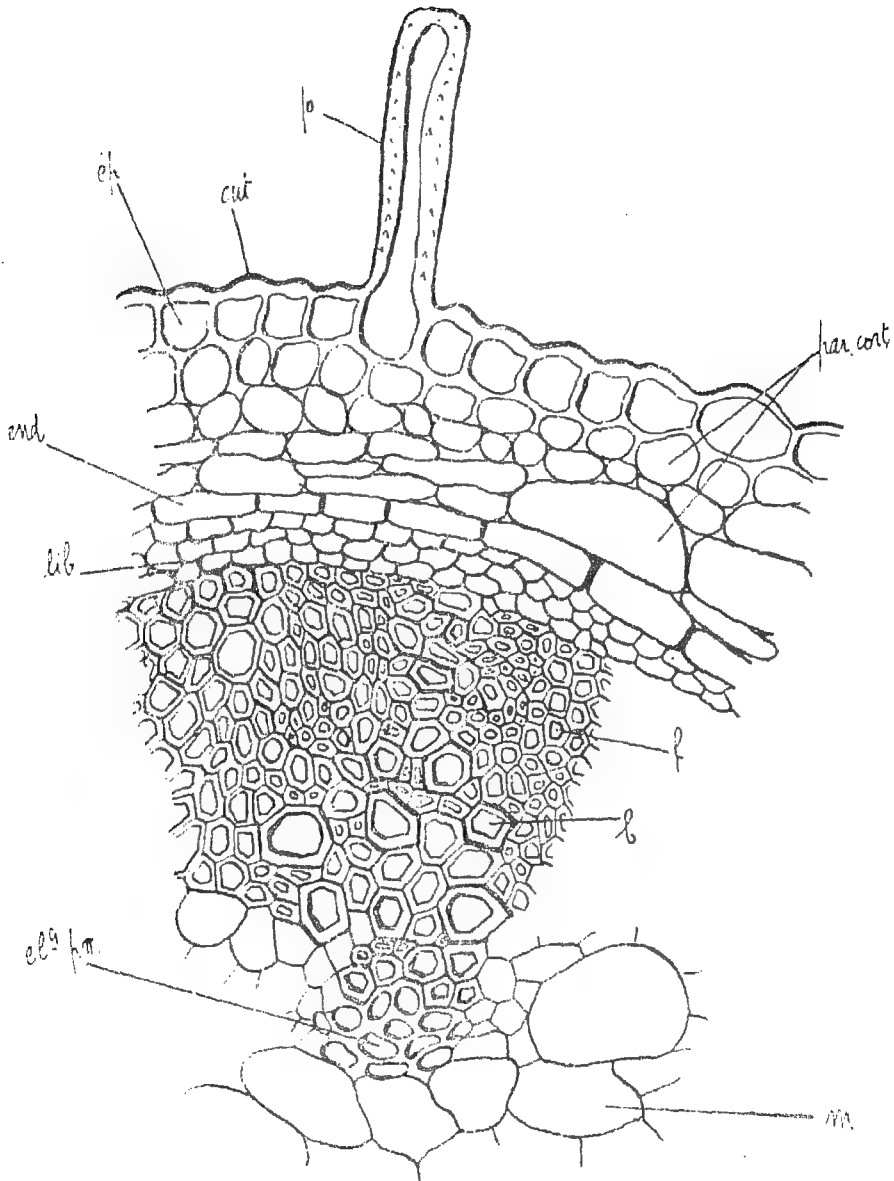
ش — ۲۰۷

برش عرضی ساقه‌ها *Androsace Maxima* — ep. رو پوست *ec.* پوست خیلی
کوچک شده، *Scl.* حلقه چوب که قسمت خارجی آن فیبر است. *b.* کرکهای ترشح کننده،
Lib. آبکش، *b.* چوب



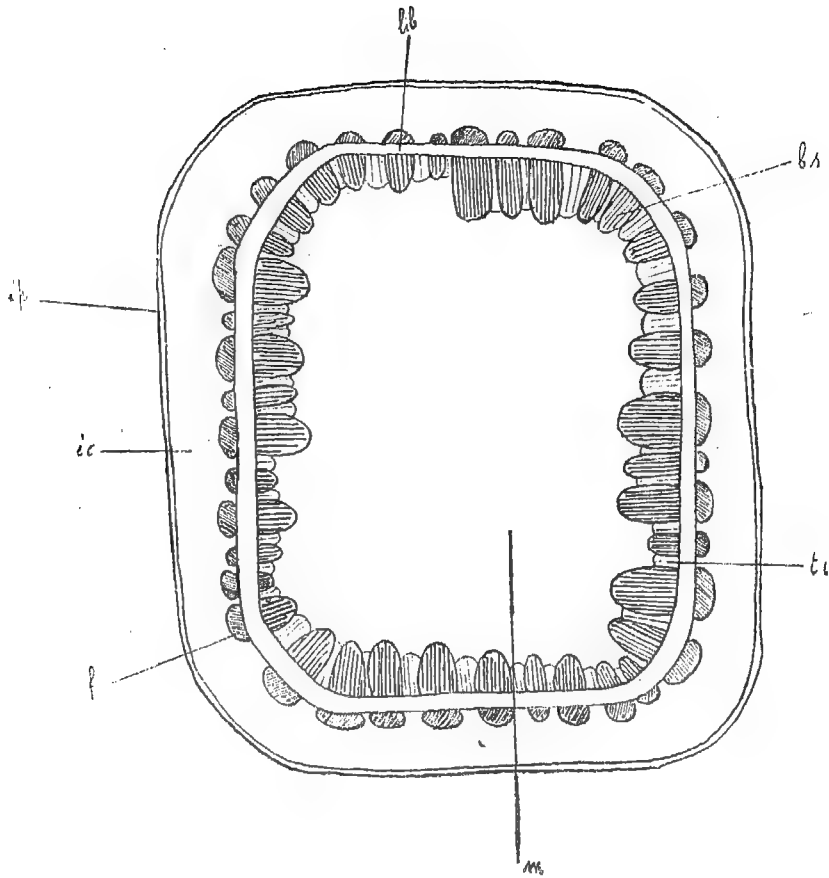
ش - ۲۰۸

برش عرضی شماتیک ساقه *Covolvulus cantabrica* linn. رو پوست
 t. ass. بافت سبزینه ای ، coll. کلانشیم ، lib. آبکش ، lib. int. آبکش داخلی ،
 b. چوب m. مغز پرازا کسالات دو کلسیم



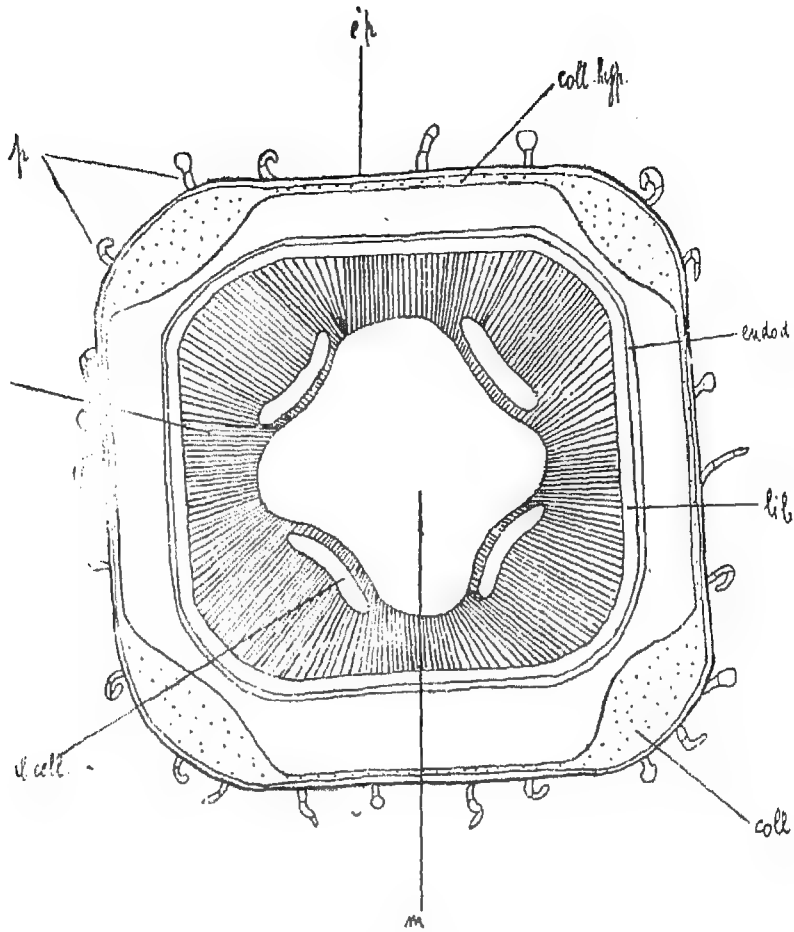
ش - ۲۰۹

برش عرضی قسمتی از ساقه *Rochelia disperma* ep. - پوست، Cut.
 کوتیکول، p. کربک، par. cort. پارانشیم پوست parenchyme cortical
 عناصر دور مغزی éléments pérимédullaires (آبکش داخلی) el. pm
 مغز m.



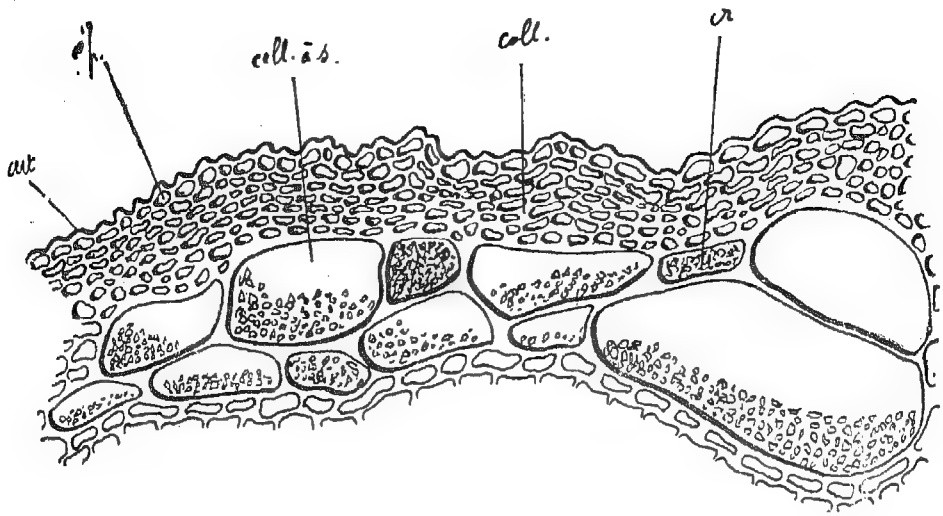
ش — ۲۱۰

برش عرضی شمایک ساقه *Salvia hypoleuca* Benth. — ep. رو پوست
 ec. پوست که شامل کلانشیم و یاخته های اسکلیریفیه است ، f. فیبر. lib. آبکش ، bs.
 چوب ، ti. بافت بین دستجات *tissu interfasciculaire fibreux* ، m. مغز
 اسکلیریفیه .



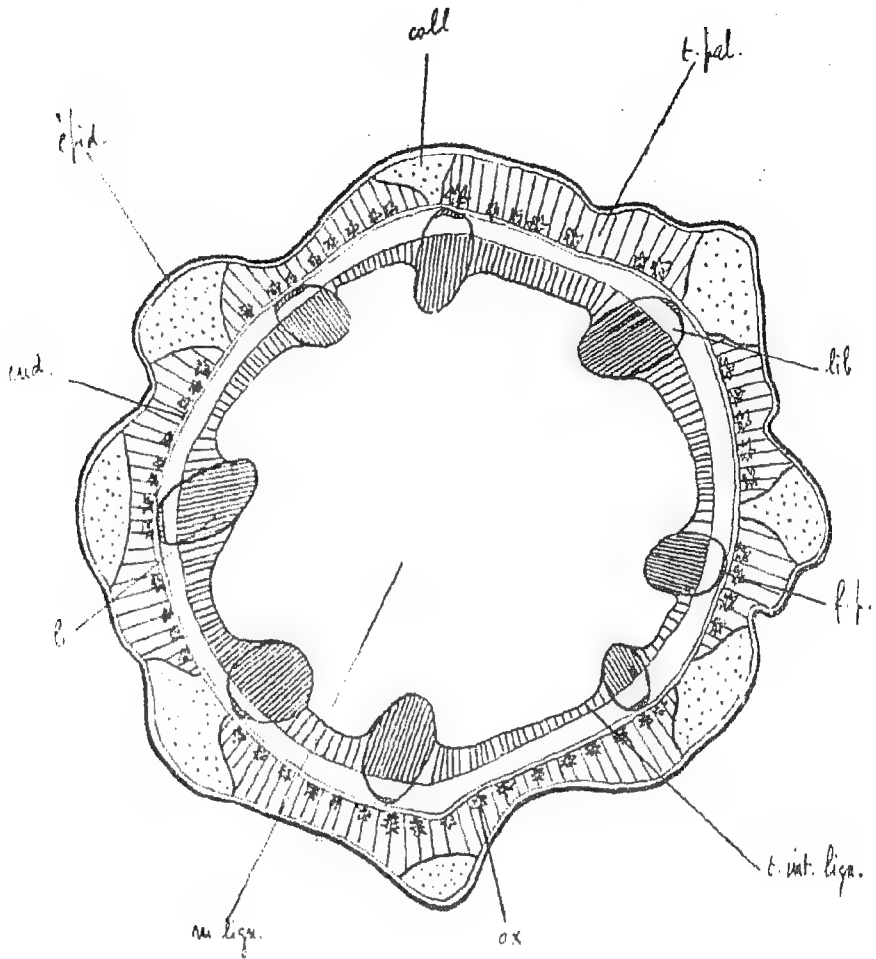
ش ۲۱۱ —

برش عرضی ساقه Stachys Fruticosa Bieb. - ép. روی پوست، p. کرک،
 Col. کلانشیم، Col. hyp کلانشیم هیودر میك، end. اندودرم، lib. لبكش،
 Pl. cell. قطعه سلولز يك، m. مغز اسكفریقه.



ش - ۲۱۲

برش عرضی قسمتی از ساقه *Petrosimonia crassifolia* Bunge
 روپوست، Coll. کلانشیم، cell. à s. یاخته‌های سبز بنه‌دار، er. بلورهای اکسالات
 دو کلسیم، cut. کوتیکول



ش — ۲۱۳

برش عرضی شماتیک ساقه *Corispermum orientale* کلاشیم، t. pal. بافت نرده‌ای، ox. ماکدهای اکسلات دکسیم، end. اندودرم، f. p. فیبرهای دایره محبضه، lib. آبکس، b. چوب، m. lign. بافت بین دستجات چوبی شده، m. lign. مغز چوبی شده.

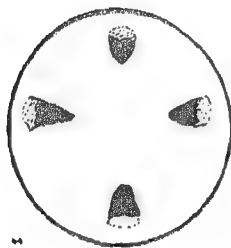
نمود دستگاه هادیه و عبور آوندها از ریشه بساقه

Becquerel نباتی که انتخاب نموده Lupinus luteus و Lup. albus

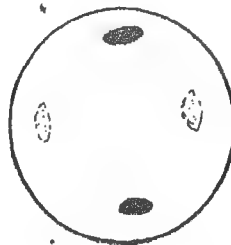
بوده . بعقیده او اولین آوندهائی که پیدا میشوند آوندهای غربالی میباشند بعد از آنها آوندهای چوبی بوجود میآیند و این آوندها اول alterne و بعد intermédiaire و بعد superposé میباشند

قضایای قدیم

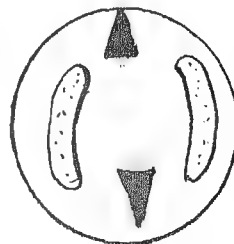
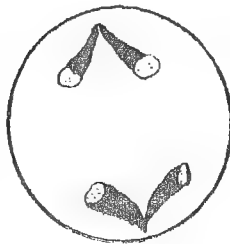
عده دسته جات در ریشه کمتر از ساقه (۱)	} دو حالت
« مساوی ساقه (۲) » » »	



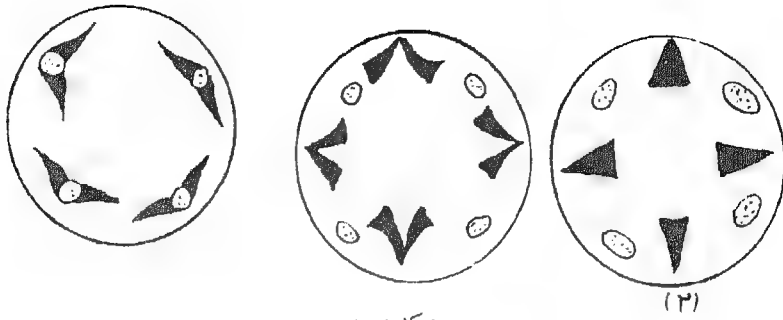
ساقه



ریشه

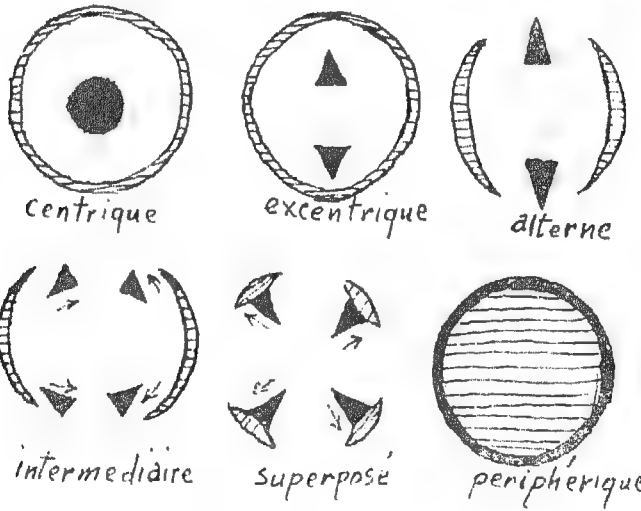


(۱)



شکل ۲۱۴

این تیپ های ساختمان همه دنباله هم هستند و هیچ کدام از یکدیگر مجزای نیستند.



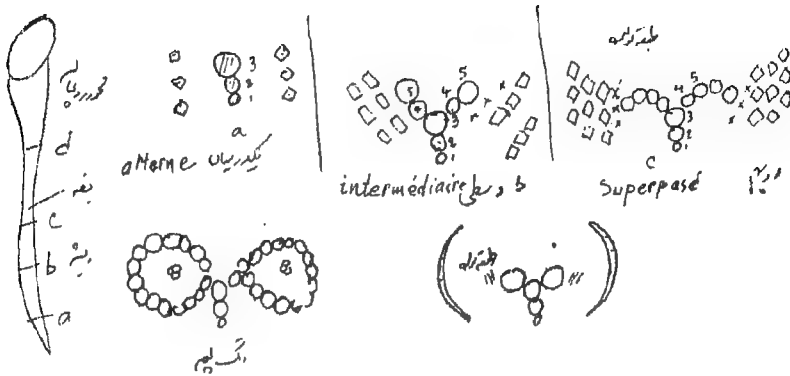
شکل ۲۱۵

centrique
excentrique
alterne } (Pterydophytes (cryptogames))

alterne
intermédiaire
superposée
périphérique } Spermaphytes (phanerogames)

مهمتر از همه اینها وضع alterne است زیرا از مشخصات ریشه می باشد این نباتات

فسیل (و عبارت است از مرحله (phase) آخر Cryptogames و مرحله اول phanerogames



شکل «۲۱۶»

(۱) Spermaphytes

بهترین طرز دیدن تمام مراحل اینست که germination جوان را مطالعه کنیم زیرا در این حالت Autogénie (شتاب) accéléré نشده و توالی تمام وضعیت آوندی دیده میشود بنابر عقیده شوو دو قسم germin دیده میشود :

تیره جعفری
تیره شب بو
تیره کاکوتی
تیره چغندر
تیره مینا

(۱) کند (تمام مراحل دیده میشود)

تیره لوییا
تیره کدو

(۲) سریع :

مثال - ترب

تک لپه ها و تفاوت آنها با دولپه ها

در تک لپه ها هم ابتدا سه مرحله alterne, intermed., superposé وجود دارد ولی یک مرحله دیگر نیز اضافه میشود که عبارت است از مرحله Peripherique

که در آنجا B در اطراف قرار گرفته است. این وضعیت فقط در اطراف Collet تک لپه‌ها دیده می‌شود. (ش ۲۱۶) این سیکلی که ذکر شد ممکن است ناقص باشد. یعنی مثلاً يك یا دو مرحله دیده نشود و علل آن از این قرار است :

(۱) توقف در تکامل arrêt de l'évolution

(۲) شتاب یا کاهش در نتیجه سرعت در تکامل.

(۳) Disparition d'éléments transitoires از بین رفتن

(۱) توقف در تکامل

منظور از توقف در تکامل اینست که بعضی از مراحل تشکیل نشده باشند. مثلاً گیاهی فقط دارای مرحله alterne (۱) بوده و پس از آن آوندها تولید نشوند (ریشه بعضی از تک لپه‌ها) و در این حالت شکل continuY پیوسته نیست.

(۲) کاهش در نتیجه سرعت در تکامل (با شتاب) (۲)

Reduction par accélération de l'évolution در این حالت بعوض

اینکه توقفی در تکامل بشود بهکس تکاملی بقدری سریع بعمل آمده که یکمرتبه از وضعیت متناوب به Superposé میرسد یعنی از ریشه بساقه. خلاصه تنها مرحله که باقی مانده است Plase superposé میباشد سایر مراحل (آوند گیاه بمرعت تکامل نموده) که اصلاً درست نشده یا باعث از بین رفتن مراحل قبلی میشوند.

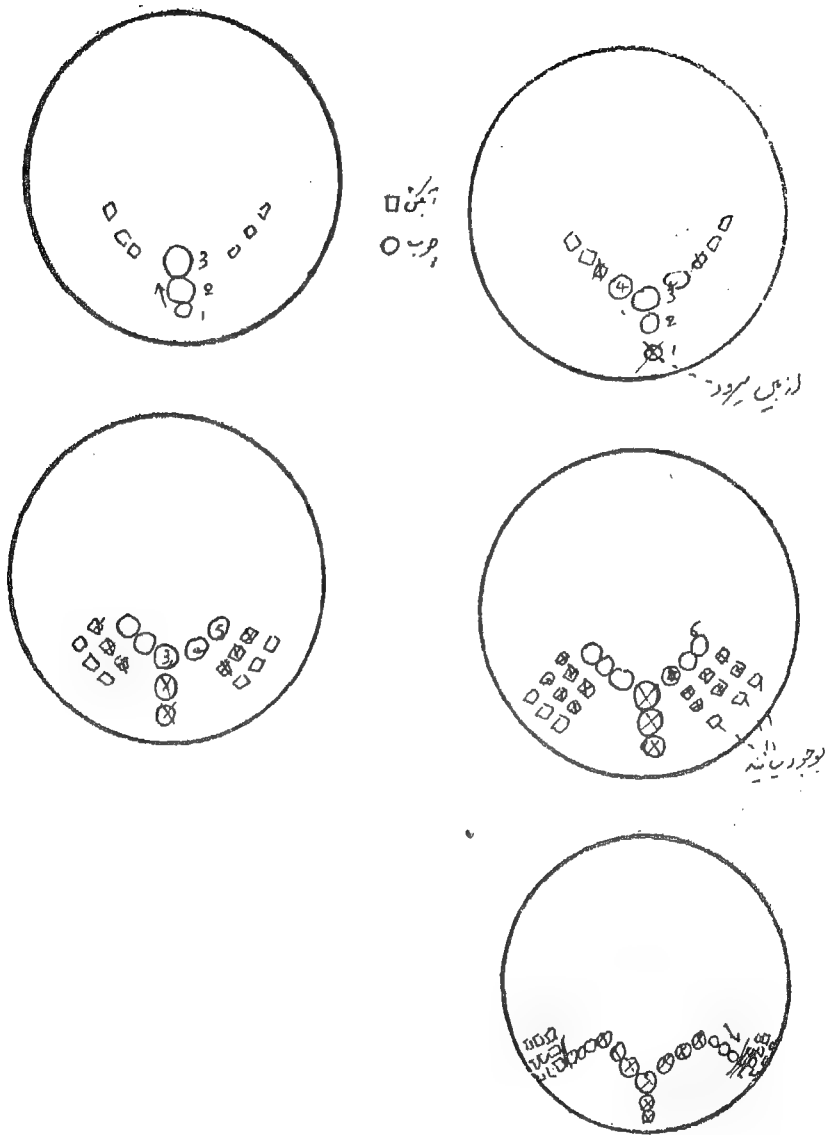
تک لپه‌ها = در تک لپه‌های جوان تمام مراحل دیده میشود ولی در مسن فقط مرحله Peripherique را می بینیم.

علامه قدیم خیال میکردند که مراحل قبل اصلاً وجود نداشته ولی بعد معلوم

(۱) از بین رفتن يك مرحله را Tachygénese گویند :

(۲) این شتاب basifuge است یعنی افادن آوندها از پائین شروع میشود گاهی

نیز ممکن است آوند سریع باشد که همه باقی بمانند.



شکل ۲۱۷

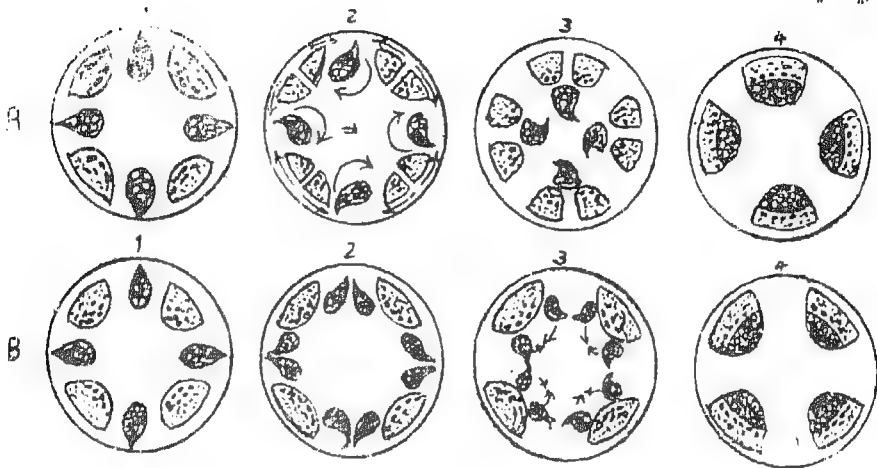
شد که وجود داشته منتها در نتیجه $acceler$ ازین رفته (رفتن ریشه بساقه)

(۴) ازین رفتن

Disparition d'éléments transitoires

بعضی از عناصر آوندی بدون جهت از بدو تکامل ازین رفته اند.

قدما خیال میکردند که آوند های ریشه dedoublée میشوند (بر حسب شعاع $2\frac{1}{3}$) و در نتیجه حرکت rotation شکل آوند ساقه را می گرفتند . علت این که پی به قضایای بکرل و شوو نمی بردند این بوده است که ملتفت نمیشدند عناصر اولیه از بین میروند .



شکل ۲۱۸

فصل ششم

برگ

Feuille

عبارت از اندام سبزی است که اطراف ساقه یا شاخه‌ها دیده میشوند . در بعضی از گیاهان مانند گیاهان نواحی شوره‌زار بیشتر بشکل پولک یا فلس‌هایی درمی‌آید و در گیاهان بیابانی گاهی بشکل تیغ‌هایی درمی‌آید . گاهی نیز مبدل به پیکت میشود مانند ویره یا پیکت بعضی از گیاهان تیره نخود و کدو در اینجا برگ‌ها را از لحاظ وضع ظاهری و قسمتهای داخلی تحت مطالعه قرار میدهم .

وضع ظاهری برگ

بک برگ معمولی شامل صفحه‌است که پهنک (limbe) گویند .
در وضع ظاهری برگ قسمتهای زیر را مورد بررسی قرار میدهم .

الف) طرز قرار گرفتن

ب) شکل برگ

ج) رنگ برگ

د) انتهای برگ

ه) قاعده برگ

و) حاشیه برگ

ز) پوشش برگ

ح) جنس برگ

الف - طرز قرار گرفتن برگ در ساقه (alternate) (opposite) -

بر حسب آنکه برگ‌ها یکدرمیان یارو برویهم در ساقه قرار گرفته باشند - آنها را یکدرمیان

یاد و برو گویند در بعضی گیاهان بر گها رو برویهم قرار گرفته و هر دو تائی با دو تائی دیگر شکل صلیبی (decussate) تشکیل میدهند بعضی بر گها دو بدو از پهلوئی هم سبز میشوند بی آنکه رو برویهم (geminate) باشند هر گاه چند برگ اطراف شاخه یا ساقه ای حلقه بزنند (verticillate) فراهم نامیده میشود. اگر گیاهی را که در آن برگها با هم یکدر میان باشند دقت نمائیم میبینیم که بیشتر بر گها روی چند خط مواهوم قرار گرفته اند باین ترتیب



قسمتای مختلفه برگ

شکل ۲۱۹

که هر چند تائی مرتباً موازی وزیرهم دیده میشوند و برای اتصال دو برگ موازی و مجاور هم يك خط منحنی لازم است که دارای چند پیچ و خم باشد. حال اگر برخه (یا کسری) تشکیل دهیم که در برخه شمار (صورت) شماره پیچ و خم های خط منحنی دور ساقه و در برخه نام (مخرج) شماره خطوط مواهوم را بنویسیم این برخه را چرخه (Cycle foliaire) برگ نامند معمولاً این کسر در يك نوع گیاه معین تغییر ناپذیر است (مثلاً در گندم $\frac{1}{3}$ یا $\frac{2}{5}$ درجه است) در این گیاه برگهای ۱-۳-۵ روی يك خط قائم و ۲-۴-۶ هم روی يك خط دیگر رو بروی آن دیده میشود یعنی برگها در ردیف هائی موازی هم قرار گرفته اند (disticus) بعکس (Carex) که کسر نامبرده $\frac{1}{2}$ یا $\frac{1}{3}$ درجه یعنی در سهر دیف است (Tristicus) رجوع شود باشکال آخر کتاب

ب (شکل برگ)

۱ - تنخم مرغی یا (ovate) برگی است که شبیه به تنخم مرغ باشد یعنی قاعده آن پهن و انتها باریک باشد. (ش ۲۲۰)

- ۲ - دل مانند (Cordate) - شبیه دل
 ۳ - شبیه دلتا (Deltoide) - شبیه دال یونانی
 ۴ - شمشیری (Ensiforme) - شبیه تیغه شمشیر
 ۵ - درفش (Subulate) - شبیه درفش پهنه دوزها
 ۶ - مدور (Orbicular) - برگهائی که گرد باشند
 ۷ - طویل (Oblong) - برگهائی که طول آن از عرض تجاوز نماید .
 ۸ - خطی (Linear) - برگهائی است که طویل بوده و عرض آن در تمام طول مساوی باشد نوک این برگه ها کند است .
 ۹ - نیزه ای (Lanceolate) - برگهائی است که در قاعده (کمتر) و انتهای (بیشتر) باریک باشد .



- ۱۰ - ماله ای (Spathulate) - برگهائی را گویند که شبیه ماله باشد یعنی قسمت فوقانی آن پهن و قاعده آن باریک باشد
 ۱۱ - برگهائی که گرد باشد و دمپرک به وسط پهنک متصل باشد (Peltate) گویند .
 ۱۲ - برگهائی که شبیه کلیه است کلیه ای (Reniformis) نامند .
 ۱۳ - در مواقعی که برگ بشکل واژگون بعضی از حالات فوق باشد کلمه ob قبل از کلمه اصلی میگذارند مثلاً برگهائی که بشکل تخم مرغ واژگونی باشد واژ تخم مرغی یا Obovate گویند و غیره
 ۱۴ - برگهائی شبیه برگ گندم را (Graminiforme) گویند زائده که در محل جدا شدن برگ از غلاف مشاهده میشود زبانه یا Ligule نامند .
 ۱۵ - برگهائی که شبیه یک بیضی هستند بیضی گویند (Ellipticus)

علاوه بر اشکال فوق بطوریکه در اول برگ نیز اشاره شد بعضی از برگها به پیچی تبدیل می یابند .

پیچیدن این قبیل پیچها بدین طریق انجام میگیرد که ابتدا کمی دور خود می پیچند تا آنکه به تکیه گاهی برسند . در این موقع انتهای پیچك خم میشود . سپس بااعاده پیچ دیگر در جهت مخالف هم تولید میشوند تا بدین طریق وضعیت خود را محکم سازد . بتدریج قبل از محل اتصال دور دیف پیچ پیدا میشود .

ج - رتیکولر

در داخل پهنك رگهای بنام رگبرك (Nerves) یافت میشود که ممکن است ساده یا منشعب باشد در حالت منشعب اگر انشعابات شبیه پنجه باشند پنجه ای (Palmati) یا منشعب اگر انشعابات شبیه پنجه باشند پنجه ای (Palmatinerviées) نامند . در بعضی از برگها رگبرك مشبك است (Reticulate) باید دانست که در تکیه ها عموماً رگها در برگ باهم موازی هستند در صورتی که در دولپه ها (باستانی Buplevrum که برگ برهما موازی هستند) با اشکال دیگر دیده میشود .

د - انتهای پهنك

نوك پهنك ممکن است یکی از حالات زیر باشد :

- ۱ - انتهای بعضی از برگها مدور یعنی کند است (Obtusis)
- ۲ - در وسط انتها ممکن است يك فرورفتگی کوچکی وجود داشته باشد (Emarginate) چاله دار فرورفتگی کوچکتر در برگ شکلی میدهد که موسوم است به Retus فرورفته

- ۳ - راس بعضی از برگها تیز است (Acutus یا Aigu) یعنی بتدریج به نوکی منتهی میشود .

۴ - برگ کی که بطور نامحسوسی منتهی بنوکی شود آنرا امقار دار (Acuminate) گویند .

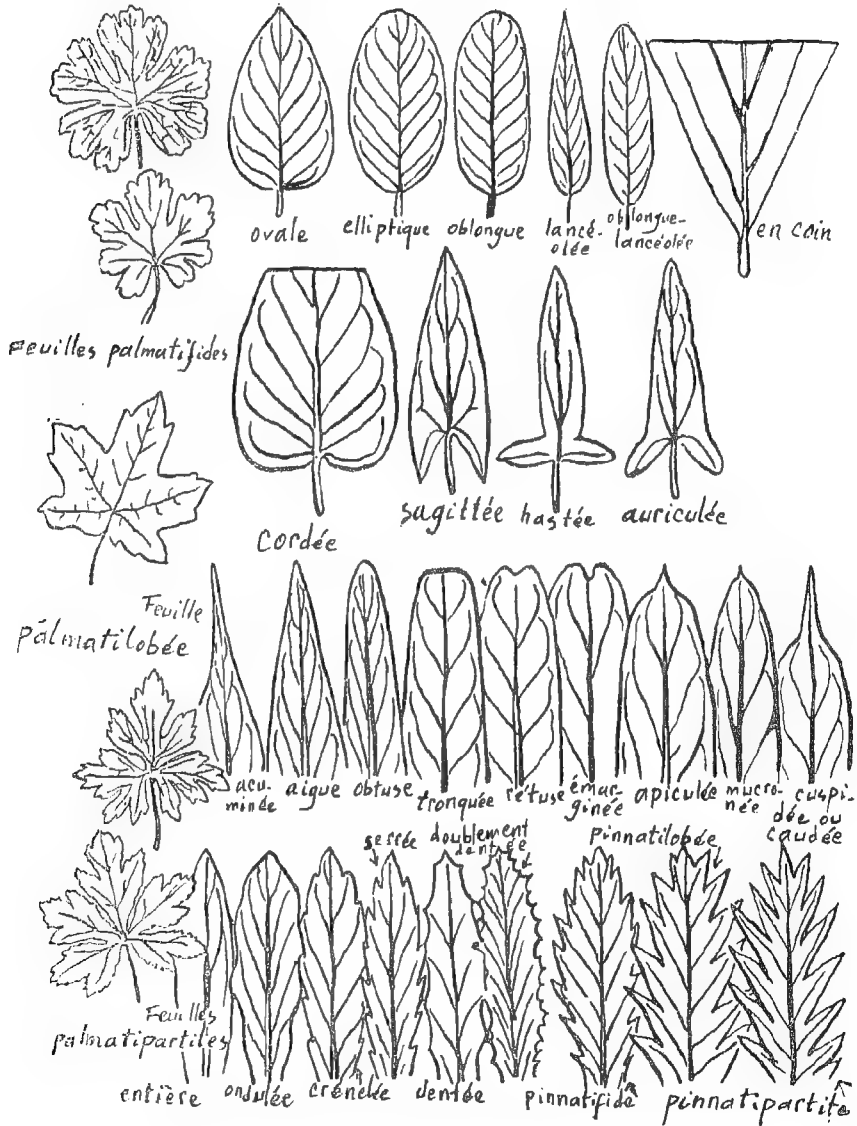
۵ - اگر برگ به نوکی کوتاهتر و بالنسبه نرمی منتهی شود برگ را Mucronate

نوکلدار گویند .

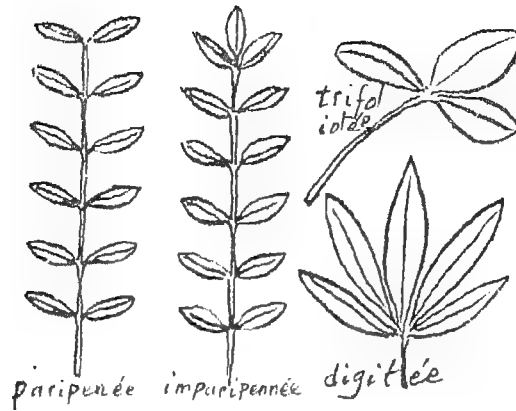
- ۶ - برگ کی فاقد نوك باشد بی نوك (Muticus) نامیده میشود .

- ۷ - بعضی از برگها به نوک سخت و تیزی منتهی میشود (Pungent)
 ۸ - بعضی از برگها یکمرتبه به نوکی کوتاه منتهی میشوند (Apiculate)
 ۹ - انتهای بعضی از برگها بریده بنظر میاید این قبیل برگها را Truncate

Différentes formes de feuilles.



یا Tronquée نامند. «ش ۲۲۱»



«ش ۲۲۲»

(ه) قاعده برگ

اگر پهنک روی پایه‌ای قرار گرفته باشد برگ را پایه‌دار (Pétiole، Petiolate) (Pétiole به معنی پایه) گویند برگ ممکن است بی پایه (Sessile) باشد.

در این حالت بی پایه نیز حالات زیر ممکن است دیده شود.

۱ - قاعده برگ ساقه را کاملاً احاطه نماید. این قبیل برگ‌ها را ساقه آغوش (Amplexicaul) گویند. اگر قسمتی از قاعده برگ ساقه را احاطه نمایند برگ را نیم ساقه آغوش یا (Semi - amplexicaul) گویند.

۲ - اگر دو برگ روی هم قرار گرفته و قاعده آنها بهم متصل باشد متصل یا Connate گویند.

۳ - برگ‌گی که پائین آن مثل بال با زائده‌ای کم و بیش طویل ساقه را احاطه نماید بال‌دار (Decurrent) گویند. این حالت در خیالی از گیاهان تیغ‌دار (Cousinia) دیده می‌شود.

۴ - در بعضی از برگ‌هایی که قاعده آنها ساقه را احاطه نموده یعنی برگ‌های ساقه آغوش دوزائده در قاعده پهنک برگ دیده می‌شود. این دو زائده بقدری مجاور هم می‌باشند که بنظر میرسد صفحه واحدی را تشکیل داده و از وسط آن ساقه برگ را سوراخ نموده عبور کرده است (این برگ‌ها را Perfoliate گویند)

۵ - برگهای شبیه تیرکمان را تیرکمانی (Sagittate) گویند. (ش ۲۲۱)
 ۶ - بعضی از برگها شبیه تیرکمان هستند ولی لوبهای قاعده برگ با پهنک زاویه قائمه تشکیل میدهد (Hastate)

۷ - بعضی از برگها زاویه دارد. (Cruciate)
 در قاعده دم برگها اغلب زائده‌ای بنام گوشواره (Stipule) دیده میشود.
 این قبیل برگها را با گوشواره (Stipulate) نامند گوشواره زیر برگچه کوچکتر است (Stipelle)
 در گیاهان تیره گندم قسمتی از برگ ساقه را مانند غلافی احاطه مینماید (غلافرا Gaine گویند)

در برگچه پایه بنام پایک (Pétiolule) معروف است.

و) حاشیه برگ

پهنک ممکن است کامل Integris باشد و یا در حاشیه دارای بریدگی‌هایی کم و بیش عمیق.

حاشیه بعضی از برگها موج‌دار (Crisp) است
 عده‌ای از برگها دندانه‌هایی بیش ندارند و این دندانه‌ها بر چند نوع است: یا نوک تیز و متوجه به نوک برگ اینها را دندانه‌دار (Dentate) نامند و یا نوک ریز مانند دندانه‌های اره که به دندانه‌های اره‌مانند (Serrulate) معروفند و یا مدور و شبیه کنگره‌هایی چند. اینها را کنگره‌ای (Crenate) گویند.

حاشیه برگهای بیابانی بیشتر دارای خارهایی است اینها را خاردار (Spinosus) گویند.
 بعضی از برگها دارای بریدگی‌هایی عمیق و نامنظم و تیز هستند (Incised و Incisée)
 حاشیه پهنک ممکن است دارای بریدگی‌هایی کم و بیش عمیق باشد. این بریدگی‌ها دو حالت دارد: یا بشکل پنجه (Palmati) و یا بشکل شانه (Pinnati) در هر یک از این دو حالت ممکن است بریدگی سطحی یا عمیق باشد. بریدگی‌های سطحی را لب (Lobe) نامند بریدگی‌های عمیق نیز بر دو نوع است آنهایی که نزدیک وسط پهنک است Partit و آنهایی که برگ برگ وسطی برسد Sectis. (ش ۲۲۱)

اینک حالات مختلف بریدگیها بر حسب پنجه‌ای و شانهای بودن :

۱ - تقسیمات برگهای پرمایند :

الف - تقسیمات سطحی (Pinnatilobate)

ب - تقسیمات از ربع پهنک تجاوز نموده ولی برگ برگ اصلی نمیرسد

(Pinnatipartite)

ج - تقسیمات برگ برگ اصلی یا وسطی میرسد (Pinnatisect) این حالت

راگاهی Pectiat یا Pinnat نیز گویند .

د - مانند فوق ولی تقسیمات باریک است (Pinnatifid)

ه - مانند ج و د ولی تقسیم انتهایی پهن است (Lyrate)

و - اگر در حالت ج و د یک برگچه در انتها موجود باشد برگ را تک شانه

(Imparipinnate) و اگر یک جفت برگچه باشد زوج شانه‌ای Paripinnate

گویند (ش ۲۲۲)

ز - اگر تعداد برگچه‌ها سه باشد سه برگچه‌ای (یا Trifoliate) نامیده

میشود . (ش ۲۲۲)

ح - در بعضی از این برگها تقسیمات حاشیه بطرف پائین خمیده و متوجه است

(Runcinate)

۳ - تقسیمات برگهای پنجه‌ای :

سه حالت الف و ب و ج در اینجا نیز دیده میشود تنها شکل برگ شبیه پنجه است

یعنی رگت برگهای داخلی انشعاباتمانند انگشتان دارند (در اینجا قبل از کلمات

Sect و Partit و Lobate باید کلمه Palmati اضافه نمود)

د - برگگی که در آن دم برگ بدو قسمت تقسیم شده و هر یک ازدو تقسیم دارای

عده‌ای برگچه باشد برگ را پداله (Pedalate به معنی پنجه رکاب دو چرخه) گویند .

ه - برگگی که قسمتهای برجسته و فرو رفته حاشیه (در پرمایند و پنجه‌ای) مدور

باشد برگ را سیفوسی گویند (Sinusate)

ز) پوش برگ

بطور کلی پوش برگ و سایر اندامهای گیاهی را Indument گویند که در

گیاهان مختلف ممکن است یکی از صور زیر باشد .

- ۱ - سطح بعضی از برگها صاف و بی کرک است (Glabrous)
- ۲ - رنگ بعضی از برگها سبز مایل به آبی یا سبز مات است (Glaucous)
- ۳ - سطح بعضی از برگها مثل این است که از گرد و غباری پوشیده شده (بانگلیسی Pruinose و بفرانسه Pulvérulent)
- ۴ - سطح بعضی از برگها مثل این است که آهار دارد و یا از پوششی شبیه آرد پوشیده شده (Farineux و Farinaceus)
- ۵ - سطحی بعضی از برگها مثل این است که از پوشی مانند پوش سر پوشیده شده است . این قبیل برگها را پوش دار گویند
(Furfuracens, lepidotes, pannosus, pannous)
- ۶ - سطح بعضی از برگها از کرکهای کوتاه و نرم پوشیده شده (Puberulent)
- ۷ - سطحی بعضی از برگها از کرکهای کوتاه و خاکستری رنگ پوشیده شده (Canescens)
- ۸ - سطح بعضی از برگها لزج و چسبنده است (Visqueux, Viscous)
- ۹ - سطح بعضی از برگها از عدد ریزی زگیل مانند و غیر چسبنده پوشیده شده (Verruqueux, Verrucose)
- ۱۰ - ممکن است غدد مزبور چسبنده باشند (Glandular)
- ۱۱ - برگت بعضی از آلالهها از کرکهای نرم و دراز و پر پستی پوشیده شده (Villous, Velu)
- ۱۲ - بعضی از زبان درقها از کرکهای نرم و کوتاه و تنک (کم پشت) پوشیده شده (Pubescent)
- ۱۳ - سطح بعضی از برگها از کرکهای سفید و دراز و نرم پوشیده شده (Cotonneux)
- ۱۴ - سطح بعضی از برگها (و همچنین میوهها مانند میوه هلو) را کرکهای مانند مخمل پوشانیده (Velouté, Velvety)

۱۵ - سطح بعضی از برگها را زوائدی مخروطی یا دانه‌دانه پوشانیده. این قبیل برگها را (Papillose) گویند.

۱۶ - سطح بعضی از برگها از ابریشم‌هایی (Bristlé) پوشیده شده در اینجا منظور از ابریشم کرکهای صاف و تقریباً سخت مانند پشم بدن خوك است (Setose) کرک‌هایی که شبیه کرکهای نامبرده باشد ابریشم مانند (Setaceous) نامند گاهی ابریشم‌ها ریز است (Setulose)

۱۷ - بعضی از برگها (برگ گل‌گاوزبان) از کرکهای تیز و سختی پوشیده شده (Hispid) همین کرک‌ها گاهی ریز است (Hispidulous)

۱۸ - بعضی از کرک‌ها مستقیم و کمی سخت است (Hérissé d'irsute)

۱۹ - سطح بعضی از برگها زبر است (Scabrous)

۲۰ - بعضی از برگها از زوائد ریزی پوشیده شده و کمی زبر است

(Scabres و Asperulous)

۲۱ - کرک‌هایی که ابریشم مانند است ریش (Barb) گویند. اگر نوک این قبیل ابریشم‌ها مانند قلاب خمیده باشد قلاب‌دار (Glochidiate) گویند.

۲۲ - بعضی از برگها از کرک‌هایی حلویل و نرم و دره‌می مانند تار عنکبوت پوشیده شده است اینها را تار عنکبوتی (انگلیسی Cobwebby، فرانسه Aranéeux یا Arachnoïde) گویند.

۲۳ - بعضی از برگها (برگ شکر تیغال) از کرک‌هایی ضخیم و درهم سفید مانند نمد پوشیده شده اینها را نمد مانند (یا Tomentum) نامند.

۲۴ - گاهی این کرک نمد مانند کوتاه و ریز است (Tomentellosis)

۲۵ - سطح بعضی از برگها (مانند برگ سنجد) از گردی تیره رنگ پوشیده

شده (لاتین Argenteus)

۲۶ - سطح بعضی از برگها از زوائد ریزی شبیه پستانک پوشیده شده

(Mamillary)

۲۷ - نوک بعضی از برگها یا اندامها ممکن است دارای یک دسته کرک یا یک دسته

کرک باریک و ریز باشد (Penicillate)

حالات ۲۷ گانه پوش برگ ممکن است در تمام اندامهای گیاهی غیر از ریشه دیده شود زیرا ریشه همیشه صاف است .

ح (جنس برگ

۱ - بعضی از برگها نرم و صاف و گاهی شفاف اند اینها را شامه ای (Membranous) گویند .

۲ - بعضی از برگها شبیه کاغذ تحریر میباشند (Papyraceous یا Chartaceous)

۳ - بعضی از برگها (مانند برگ خرزهره) شبیه چرم هستند اینها را چرمی (Coriaceous) نامند.

۴ - بعضی از برگها سخت و شکننده هستند Crustaceous

II - بررسی قسمتهای داخلی برگ

سطح زیرین و زیرین برگ - سطح زیرین برگ معمولاً قسمتی است که متوجه آسمان باشد در برشهای عرضی قسمت برجسته که همان رگ داخل پهنک است سطح زیرین برگ را معلوم میکند .

نمو و عمر برگها - نمو برگ برخلاف ریشه وساقه محدود است مثلاً بر حسب نوع گیاه در یکماه معینی شروع و در ماه دیگر خاتمه مییابد سقوط بیشتر برگها در پائیز عملی میشود اینها را زودافت گویند (Caducous)

در بعضی از گیاهان (بعضی بلوطها) برگ خشک شده و قسمتی از زمستان را روی درخت باقی میماند (Marcescent) و بعضی از درختان که همیشه سبزند هر چند سال یکمرتبه (سه سال در کاج و ۱۲ سال در Epicea) نو میشود آنها را پایا (Persistent) نامند .

تغییر شکل برگها - در بعضی از گیاهان شکل برگها یک جور نیست مثلاً در عشقه برگهای شاخهای گل دار کامل و بیضی و برگهای شاخهای بی گل لوپ دار است در بعضی گیاهان *Broussonetia papyrifera*، *Erica tetralix* روی یک شاخه

هم برگهای مختلف الشكل دیده میشود .

برگهای هوائی بعضی گیاهان بیابانی مبدل به تیغ شده اند (سطح تفرق در اینها خیلی کوچک است) همچنین در گیاهان گوشت دار که بجای برگ خارهای ریزی دیده میشود در بعضی گیاهان (اغلب گیاهان تیره کدو - گیاهان تیره لوبیا) برگها مبدل به پیچ شده اند (ویره یا Vrille, Tendrit)



ش ۲۲۳

برگهای آبزی - این قبیل برگها بشکل نخ یا نوار درمی آیند (آلاله های آبزی) (ش ۲۲۳) در گیاهان گلدار آبزی که ریشه ندارند Ceratophyllum کار جذب مواد غذایی بوسیله برگ انجام میابد در برش عرضی اینهارو پوست بی روزنه ولی با سبزینه دیده میشود و بین روپوست حفره هایی (Lacune) یافت میشود .
پولک در سوخ - پولکهای گل لاله همان برگهای زیرزمینی این گیاه است که در خود مواد ذخیره جمع مینماید .

برگهای نواحی خشک - در نواحی خشک ابعاد برگ و ضائم آن کوچک

میشوند ضخامت آنها زیاد و رنگ سبز آنها تیره تر میشود. در آفتاب (گیاهان بیابانی) برگها سخت میباشند. شیار قسمت زیرین و برجستگی زیرین برگ همان رنگهای این گیاهان است.

برگهای گوشت دار - برگ گیاهان کنار دریا با استثنای بعضی (۱) ها گوشت دار است، گیاهان بیابانهای شور نیز معمولاً گوشت دار یعنی پر آب میباشد همچنین است برگ گیاهان تخته سنگها و خورده سنگهای دریا کنارها (البته با استثنای بعضی ها (۲) و گیاهان (۳) خشکی که در این امکنه برویند شرموزن (۴) از بررسی گیاهان کرانه ها نتایج زیر را گرفته است: در این نواحی دو قسم گیاه (فار) بیابانی و شور میرود و برگ گوشتی در گیاهان شور نسبت مستقیم با مقدار نمک آب دارد. ملحی که بافته های این گیاهان شوره زار جذب مینماید و همچنین اسیدهای آلی محتوی گیاهان مواضع خشک (مانند نازهای راه یزد و کرمان) از تفرق زیاد جلوگیری میکنند گوشت در گیاهان تپه زیاد نیست فیلود (۵) - عبارت از برگهایی است که دم برگ در آنجا خیلی پهن شده باشد (خیلی اقایاهای مسن و اوکالیتپوس).

ساخت داخلی برگها و اکولوژی (Ecologie) آنها

در برگ سه قسمت مهم روپوست، پارانشیم و رگها مشاهده میشود:

- ۱- روپوست - روپوست برگ همان امتداد روپوست ساقه بوده و مانند آن سبزینه ندارد (با استثنای یاخته های روزنه)، یاخته هایش که در برش عرضی چهار گوش است يك یا چند طبقه منظمی را تشکیل و روی آنها را اغلب کوتیکولی پوشانیده است روپوست خرزهره و انجیر مرکب از چند طبقه حاوی آب میباشد. یاخته های روپوست

۱- Polygonum maritimum, Eryngium maritimum, Galium arenarium

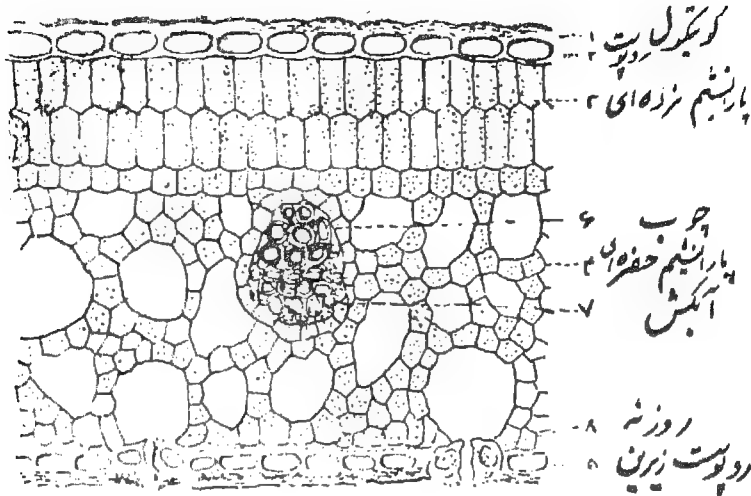
۲- Lathyrus maritimus, Armeria ruscinonensis, Statice

۳- Atriplex hastata, Lotus corniculatus

۴- Chermeson, Ann. des Sc. nat. S. IX. t II 1910

۵- Phyllodes

در برگهای آبزی سبزینه دارد. در روپوست زیرین برگهای افقی کوتیکول ضخیم، و روزنه خیلی کم است گاهی نیز هیچ یافت نمیشود. در روپوست زیرین برگ گوتیکول



برش عرضی برگ در يك گياه دولبه

ش ۲۲۴

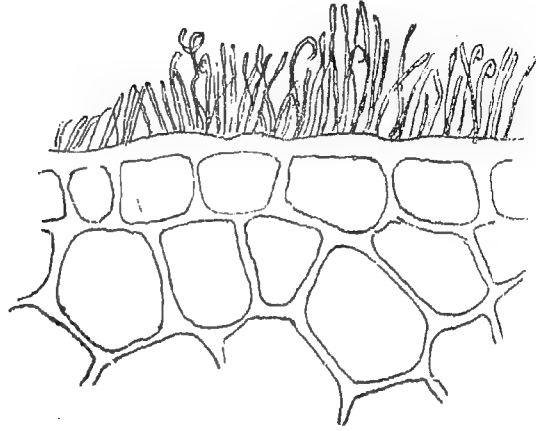
نازك و روزنه زياد است. هواي خشك و آفتات بعكس هواي مرطوب گوتيكول ايجاد قطر ياخته هاي روپوست را كوچك و شماره روزنه ها را زياد مي كند.

تبصره: در نواحی خشك (بيابانها) اگر عمل تعرق زياد شود آب محتوی در گياه و ذخيره آن بزودی از بين رفته گياه بزودی خشك ميشود برای همین است كه در اين گياهان بجای برگ قسمتهای كوچك تسمه های يا خارمانند ميرويد كه در آنها روپوست خیلی سخت و گوتيكوليزه شده است. در گياهان گوشه دار روپوش مومی گرديده و اين خود يك وسيله جلوگیری از تعرق است در كوهستان غير از نواحی نپ (۱) كوهستانی كرك برگها و روزنه ها زياد، ضخامت سطح و تیرگی رنگ سبز آنها بيش از برگ ساير گياهان است، رنگ گلها نيز خیلی زيبا و سيرتر مي باشد (شماره كرمولوسيت ها زياد و رنگ آنها سيراست).

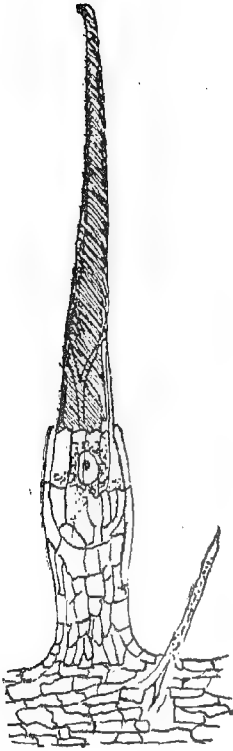
در بعضی جنس های بيابانی كركهای روپوست خیلی نمو نموده انشعاباتی هم دارد

۱- Subalpin

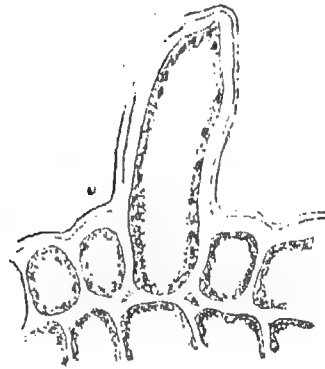
برای مثال بذکر چند نمونه زیر میپردازیم.
I- کرکهای ساده که شامل حالات زیر است:



ش ۲۲۵



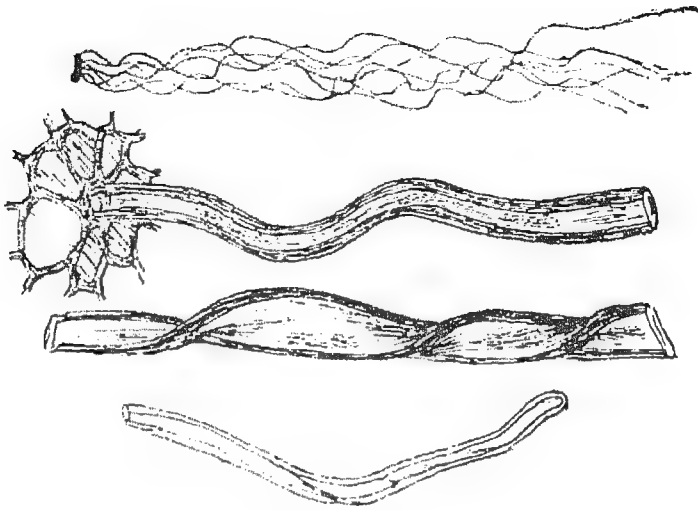
ش ۲۲۲



ش- ۲۲۶

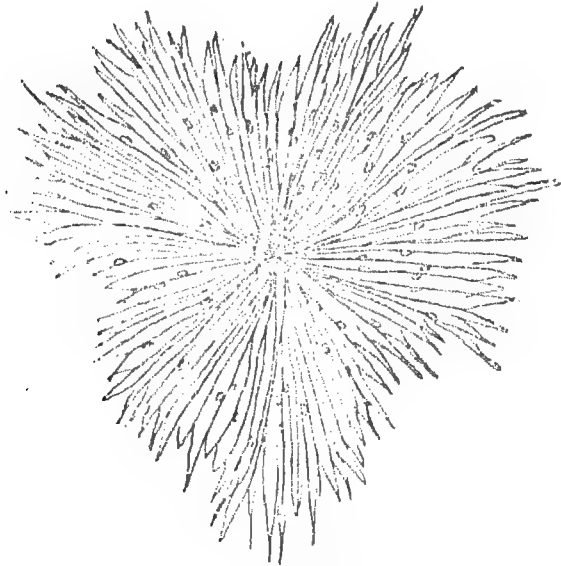
الف) کرکهای ساده و مستقیم مانند کرک های ساقه *Saccharum officinarum* و گزنه *Urtica dioica* این کرکها ممکن است گسترده (*Patente* یا *Patule* به لاتین) ، چسبیده (*appliqué*) بفرانسه (*étalé*) و راست (*adpressis* به لاتین) و (*dressé* بفرانسه و *erectis* به لاتین) و کج (*rebroussé* بفرانسه و *retrorsis* به لاتین) باشد.

ب) کرکهای ساده و پیچ دار مانند پنجه (Tordu بفرانسو Tortilis به لاتین).



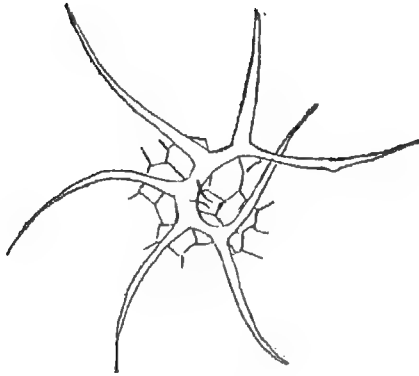
ش ۲۲۸ کرکهای پیچ دار

ج) کرکهای ساده و ستاره ای (Stellate به لاتین و étoilés بفرانسه) این کرکها منشعب نیز ممکن است باشد.



ش ۲۲۹ کرک ستاره ای

II- کرکهای منقسم که شامل سه حالت است:



ش ۲۳۰ کرک منقسم



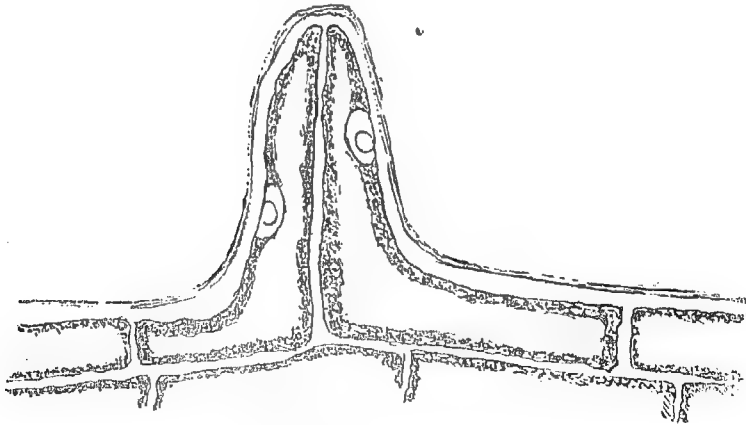
ش - ۲۳۱ پتک

الف - دوشکافی یا bifide یا bifurqué .

ب - سه شکافی یا trifide یا trifurqué .

ج - منشعب ramifiés بفرانسه و Ramosus به لاتین .

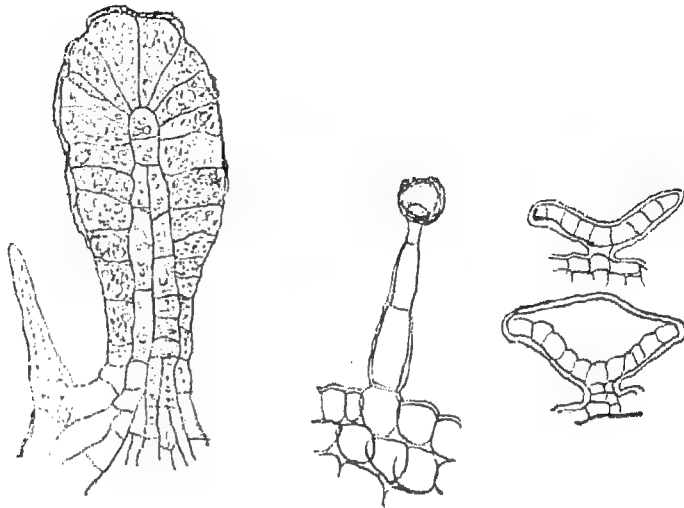
III - پتک Papilles که پستانک نیز گاهی نامند.



ش ۲۳۲ - منشاء رشد کرک

بالاخره کرکها ممکن است پرپشت (densius) یا تنک (Sparsis) باشد
منشاء و رشد کرک - کرک ابتدا بشکل زائده ایست که از تقسیم یاخته های سطحی

روپوست پیدا میشود و بتدریج رشد نموده و بین یاخته‌های آن درجهت طول مجرائی پیدا میشود که از داخل آن مایع مولده ترشح میشود .



ش - ۲۲۴

ش ۲۲۳

کرکها ممکن است تک یاخته‌ای و یا چند یاخته‌ای باشند .

در برش عرضی بعضی از برگها بخوبی دیده میشود که طرفین برگ برگشته و بشکل ناودانی درآمده که داخل آنرا پشم‌هایی پوشانیده است (جلو گیری از تعرق) گیاهان نواحی بیابانی کرانه‌ها نیز همان مشخصات گیاهان نقاط خشک را دارا هستند. در گیاهان شوره‌زار (هالوفیل) روپوست خیلی ضخیم نیست. چنانکه گفته شد یاخته‌های روپوست برگ در گیاهان آبزی دارای سبزینه و فاقد روزنه‌اند (زیرا احتیاجی بکار تعرق ندارند)؛ در پولک‌های ساقه‌های زیرزمینی (ریزم) کوتیکول اغلب در سطح زیرین برگ مشاهده شده (زیرا سطح زیرین متوجه بدخل محصور است) و گاهی شامل چند طبقه یاخته است .

۴ - پارانشیم در برگ - در برگهای معمولی زیر روپوست پارانشیمی دیده میشود که (۱) یاخته‌های آن دراز و شبیه تخته‌هایی است که طولاً در اطراف بناهای بزرگ مشغول ساخت کار میگذارند

تزدیک دیواره این بافت که به نرده‌ای موسوم است دانه‌های سبزینه زیادی دیده

میشود بین یاخته‌های نامبرده حفره‌های کوچک (مه آ) یافت میشود که در آنجا بخار آب و گاز یاخته‌های سبزینه دار جمع و از زیر برگ خارج میشود زیر بافت نرده‌ای بافت دیگری قرار دارد که یاخته‌های آن معمولاً گرد و حاوی شماره کمی سبزینه است چون بین این یاخته‌ها حفره‌های بزرگتری (لاکون) قرار گرفته این بافت را حفره دار نامند.

در برگ گیاهان آبزی زیر رو پوست بافت حفره دار و در برگهای خارج از آب بافت نرده‌ای هم دیده میشود.

در برگهای زیر زمینی پارانشیم تقریباً هم جور است باین معنی که پارانشیم حفره دار از نرده‌ای چندان متمایز نیست در این برگها نمو بافت آبکش و استحکامی خیلی کم است، مواد ذخیره در اغلب آنها زیاد است (سوخ).

در برگهای نواحی خشک بعوض بافت حفره‌ای بافت نرده‌ای نمو زیادی دارد و در اکثر آنها بلورهای اکسالات دو کلسیم مشاهده میگردد، روشنائی زیاد بطور کلی باعث تولید بافت نرده‌ای و استحکامی و مجاری ترشح کن میشود، موادی که وجود آنها مربوط بکار سبزینه است مانند مواد ذخیره (نشاسته) و مواد مدفوعه (اکسالات دوشو) در آفتاب خیلی بیش از سایه درست میشود.

در کوهستانها مزوفیل^(۱) (پهنک) ضخیم و عناصر نرده‌ای زیاد است.

در گیاهان کرانه‌ها یاخته‌های مزوفیل خیلی فشرده است؛ در گیاهان شوره-زارها (هالوفیل) بافت آب بر (۲) در وسط برگ نمو زیادی دارد، دریاخته‌های نرده‌ای مقدار سبزینه کم است و گاهی هیچ دیده نمیشود در این صورت یاخته‌های نامبرده کار بافت آب بر را انجام میدهند. یاخته‌های موسیلاژ که در گیاهان بیابانی فراوان است در گیاهان کرانه‌ای یافت نمیشود اسکارانشیم در گیاهان کرانه‌ای کم است (غیر از گیاهان ماسه‌ای = پامفیل (۳)) در بعضی جنس‌ها اطراف رگبرگها دانه‌های سبزینه فراوانی موجود است (۴)

۱- Mésophylle ۲- Tissu auqifère

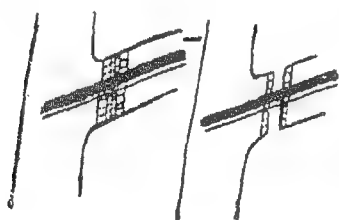
۳- Plantago subulata, Lathyrus maritimus, Salsola kali, Echinophora, Eryngium maritimum, Dianthus gallicus, Medicago marina.

۴- Euphorbia peplus, Atriplex crassifolia

در بعضیها نرده ها اشعه وار^(۱) قرار گرفته و در بعضی^(۲) دیگر اطراف رگبرگ اصلی يك حلقه بافت آب بر یافت میشود .

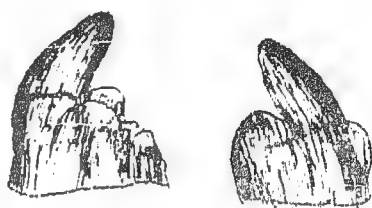
۳- رگبرگها - رگهای اطراف برگ نازکتر و ساده تر از رگ وسطی برگ است و هر کدام شامل يك دسته آوند آبکش چوبی (اغلب ماریپیچ) کوچکی است که آبکش آن زیر چوب قرار گرفته . اطراف دسته نامبرده را حلقه ای از پارانشیم معمولا احاطه میکند . در اکثر برگها رگهای کوچک شبکه ای تشکیل میدهند که در داخل آن آخرین رگبرگها مشاهده میشود.

پیدایش و رشد برگها - رشد برگها (مثلا يك برگ مرکب استیپولدار)

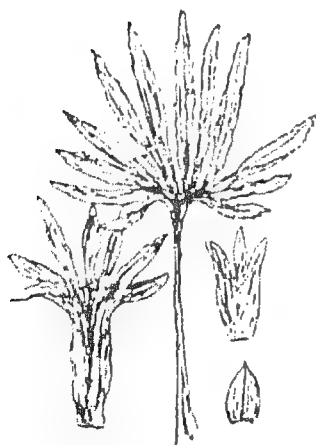


سقوط برگ

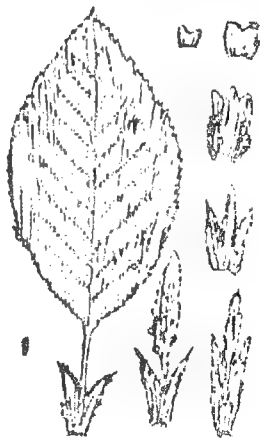
ش ۲۳۶



ش ۲۳۵



ش ۲۳۸



ش ۲۳۷

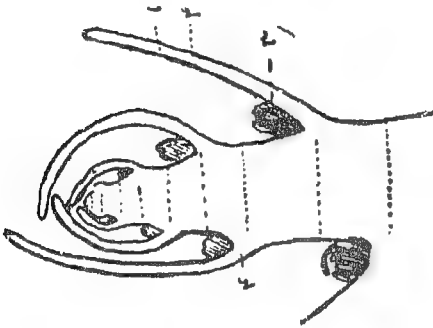
۱- *Atriplex crassifolia* , *Cyperus schenoides*

۲- *L. pubescens* , *Lavandula crassifolia* , *Suchys aegyptiaca*

Salvia lanigera , *Salvia aegyptiaca*

بدینقرار است که ابتدا برجستگی کوچکی روی پوست ساقه پیدا شده به برگچه انتهایی تبدیل می‌یابد برگچه‌های دیگر نیز بترتیب هویدا و در حلقه آخر استیمپول مرئی گردیده رشد میکنند. پس نمو برگها بطرف (۱) قاعده است

چگونه برگها می‌افتند مثال برگ درخت تبریزی. در اوایل پائیز چوب پنبه ساقه وارد برگ شده تمام پارانشیم دمبرگرا (غیر از آوندها) مانند حلقه فرامی‌گیرد. چون این حلقه وارد آوندها نشده پس تبادل گازی بین پهنک و ساقه هنوز برقرار است کمی بعد بالاتر



(ش ۶۱) نمایش جوانه‌های انتهایی ساقه
(۱ و ۲ سطح زیرین و زیرین برگ
۳ - جوانه ۴ - گره)

ش ۲۴۳

از این منطقه چوب پنبه يك یا چند لایه موسوم به لایه (۲) جداکننده پیدا میشود که حاوی نشاسته است این لایه (یا لایه‌ها) از طرفین می‌افتند یعنی تنها قسمتی که باقی میماند همان آوندمر کزی است که مختصر بادی کافی است آنرا از درخت جدا و بزمین بیندازد. در نقطه‌ای که چوب پنبه درست شده درون آوندها نیز بوسیله تیل (۳) یا ترشحات صمغی یاخته‌های مجاور بسته

مقداری درخود برگها باقی میماند. بهمین جهت است که برگ چنار تبریزی و غیره مدتی پس از افتادن از مواد ذخیره خود استفاده نموده روی زمین بزندگی خود ادامه میدهند ولی اغلات قارچها یا باکتریها سلولز را از بین می‌برند.

ساختمان پسین برلث - در برش عرضی برگها (بلوط) يك طبقه مولده دیده میشود که چوب و آبکش ۲ میدهد. البته این طبقه مولده به تفصیل طبقه مولده ساقه نیست یعنی مختصری چوب ۲ در داخل چوب ۱ و مختصری آبکش ۲ نیز در داخل (بطرف مرکز) آبکش ۱ درست میشود گاهی نیز طبقه مولده چوب پنبه - پوست در برگ دیده

۱ - Basipète

۲ - Couche séparatrice

۳ - Thylles

میشود. دمبرگ ممکن است عدسک هم داشته باشد.

در انتهای شبکه لوله‌های آبکش از بین رفته ولی چوب (آوندی مارپیچی یا حلقوی) باقی میماند. ممکن است رگبرگها نزدیک روپوست بسوراخهائی موسوم به روزنه آب بر منتهی شوند در اینحالت اطراف آخرین آوندها و همچنین یاخته‌های آوندیرایک رشته یاخته‌های پیرنگی احاطه نموده است که زیر اطاق زیر روزنه واقع وبه غند (۱) آب معروفند. هنگام کم شدن کار تعرق آب زیادی گیاه از بافت آب بر عبور نموده وبوسیله روزنه‌های مزبور که به روزنه‌های آب بر موسومند خارج میشود قطرات آیسکه صبح زود در کنار یا انتهای بعضی برگها مشاهده میشود همین آب زیادی است که از روزنه‌های آب بر خارج گردیده. برای دیدن دسته‌های نامبرده کافی است برگگی که قبلا چندساعت در آب ژاول (برای شفاف شدن) نهاده اند با فوشین رنگ و بوسیله ریزین نگاه کنند عناصر مشکله رگهای بزرگ داخل برگ درشت تر و گاهی سخت تر از رگهای نازک جانبی است گاهی طبقه موالده مختصری نیز مشاهده میشود.

در بالای بعضی برگها (۲) اسکارانشیم و در باین کلانشیم دیده میشود، بعضی برگها نیزمضمن الیافی هستند. در آفتاب بعکس سایه شماره و قطر آوندها زیاد میشود. در گیاهان کوهستانی نمو مزوفیل (داخل پهنک) زیاد و بطور کلی بافت محافظتی آنها بیش از گیاهان دشت اهمیت دارد ولی بعکس بافت استحکامی و آوندیشان رشد چندانی ندارد.

در برگ گیاهان نواحی بیابانی بافت استحکامی بخصوص کلانشیم و دربرگهای گوشت دار رگها اهمیت بسزائی دارند یعنی نمو آنها فوق العاده زیاد است.

متمم برگ : کلمات فارسی زیروبرابر آنها به لاین به صفحه ۲۸۱ اضافه شود

Pinnatilobate	لب شانه ای	Palmatilobate	لب پنجه ای
Pinnatipartite	نیم شانه ای	Palmatipartite	نیم پنجه ای
Pinnatisect	ت شانه ای	Palmatisect	ت پنجه ای
Pinnatifid	ت شانه ای باریک	Palmatifid	ت پنجه ای باریک

۱ - Massif aquifère

۲ - Micromeria varia

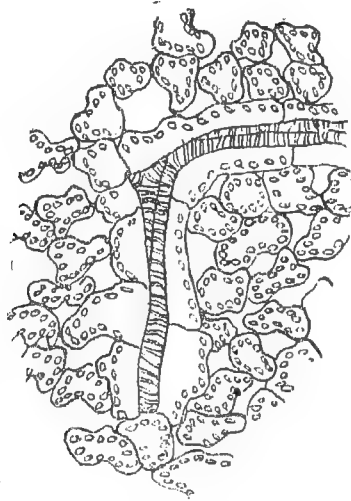
ط = زاویه برگ با ساقه

وضع برگ نسبت بساقه ممکن است شامل حالات زیر باشد :

۱- گسترده (یا étalées بفرانسه و Patente به لاتین) برگ با ساقه يك زاویه در حدود ۹۰ درجه درست کند .

۲- چسبیده (یا Appliquées بفرانسه و adpressis به لاتین) در این حالت برگ تقریباً بموازات ساقه است .

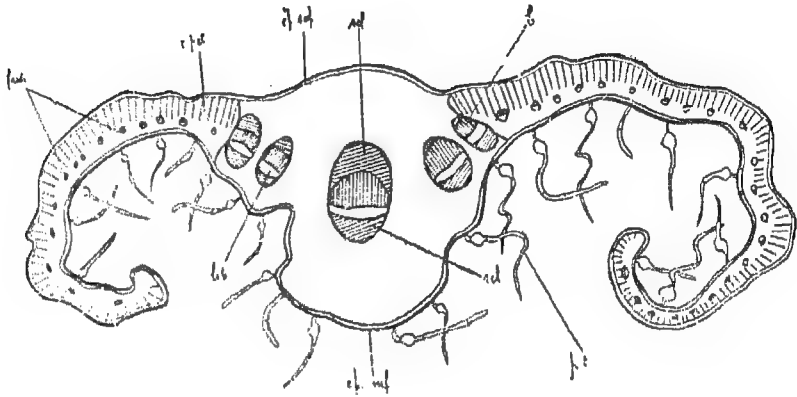
۳- برگ گشته Refléchies وقتی است که صفحه برگ بطرف پائین خم شده باشد .



ش ۲۴۴

یکی از انشعابات آوند (رگبرگ فرعی در برگ)

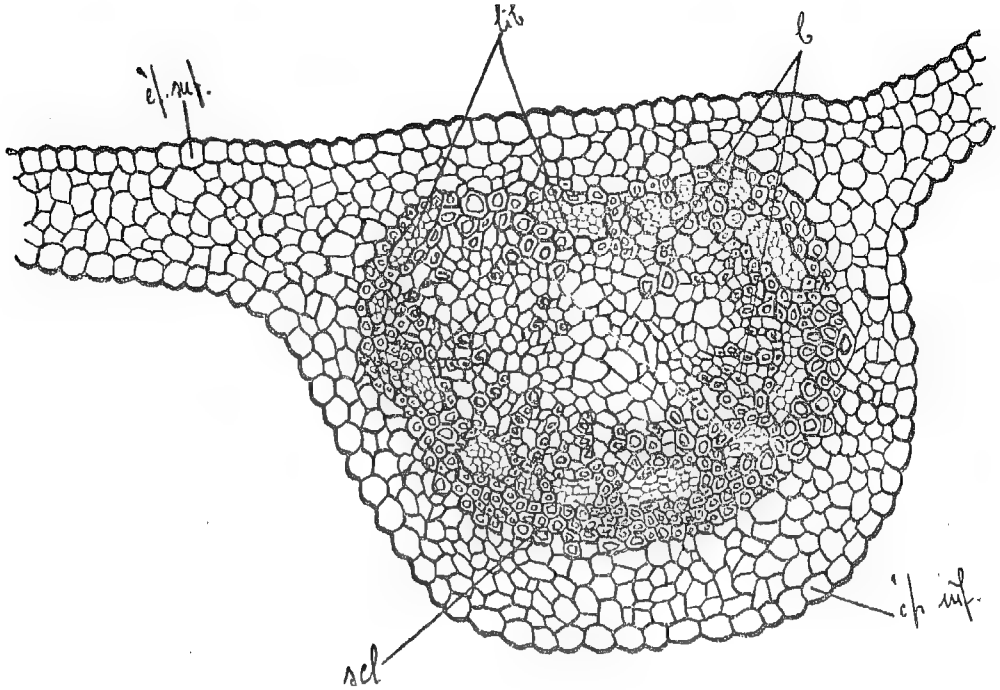
برش عرضی برگهای ایران



ش ۲۴۵

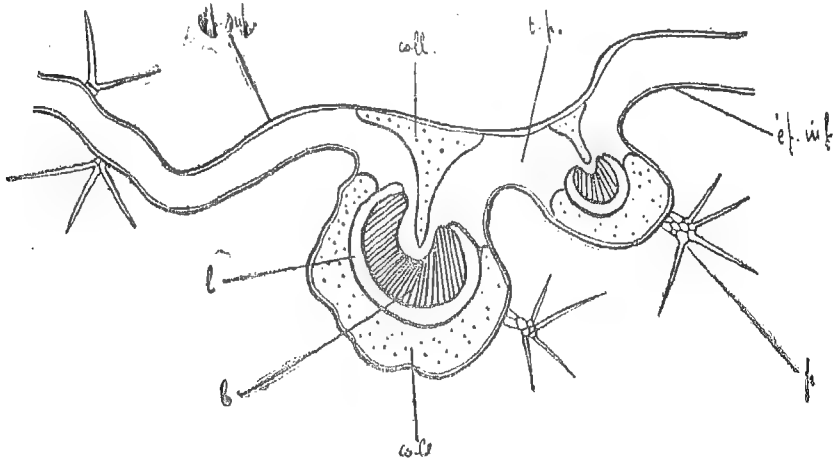
برش عرضی شماتیک برگ *Cousinia verutum* Bunge - *ep. sup.* روپوست
 زیرین *ep. inf.* روپوست زیرین ، *P. t.* کرک *P. t.* ، *t. Pal.* بافت
 نرده ای *faisc.* دستجات آوند آبکش - چوب ، *b.* چوب ، *lib.* آبکش ، *sel.* قوس
 چوبی شده *Arcs seléreux*

۲۲۹



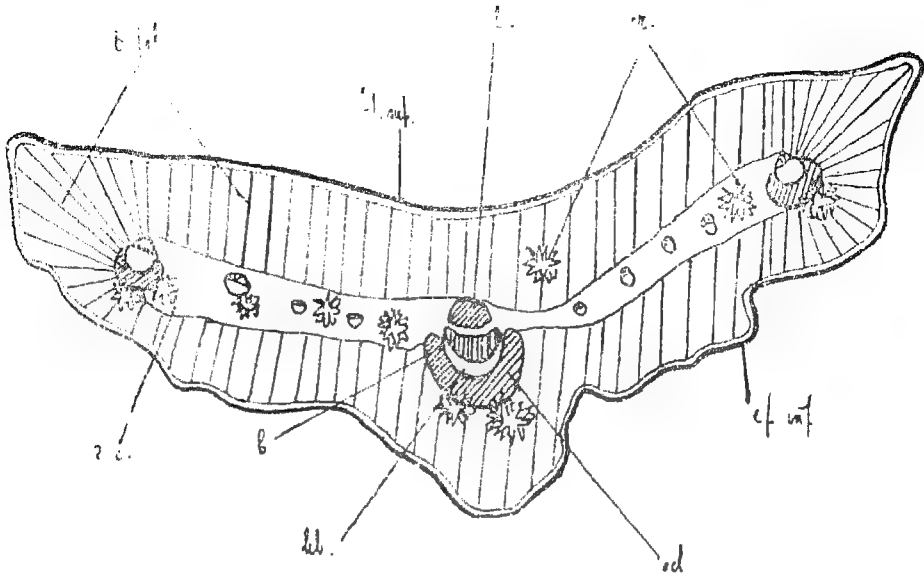
شکل ۲۴۶

برش عرضی برگ *Fraxinus syriaca* Boiss. رگبرگ اصلی. *ép. sup.* روپوست
زیرین ؛ *lib.* آبکش ؛ *b.* چوب ؛ *Scl.* غلاف اسکلو ، *ép. inf.* روپوست زیرین



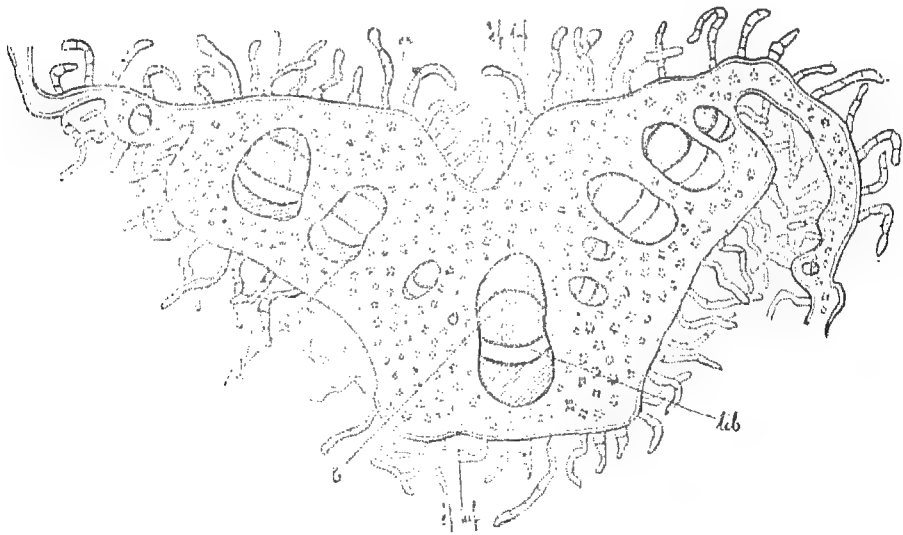
شکل ۲۴۷

برش عرضی شماتیک برگ *Phlomis orientalis* Mill. *ép. sup.* روپوست
زیرین ، *ép. inf.* روپوست زیرین ، *p.* کرکهای منشعب ، *coll.* کلاشیم ، *b.* چوب ،
t.p. بافت نرده ای (این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده)



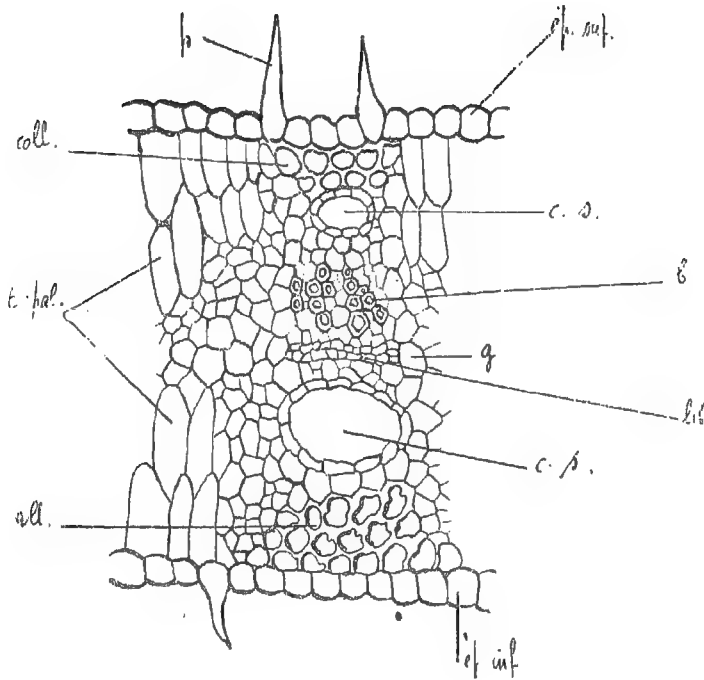
شکل ۲۴۸

برش عرضی شماتیک برگ *Dianthus crenatus* Sm. -- *ép. sup.* -- روپوست
 زیرین، *ép. inf.* روپوست زیرین، *t. pal.* بافت نرده‌ای، *z.c.* منطقه مرکزی
 ی سبزینه، *cr.* اکسالات کلسیم، *sel.* اسکله انشیم، *b.* چوب، *lib.* آبکش



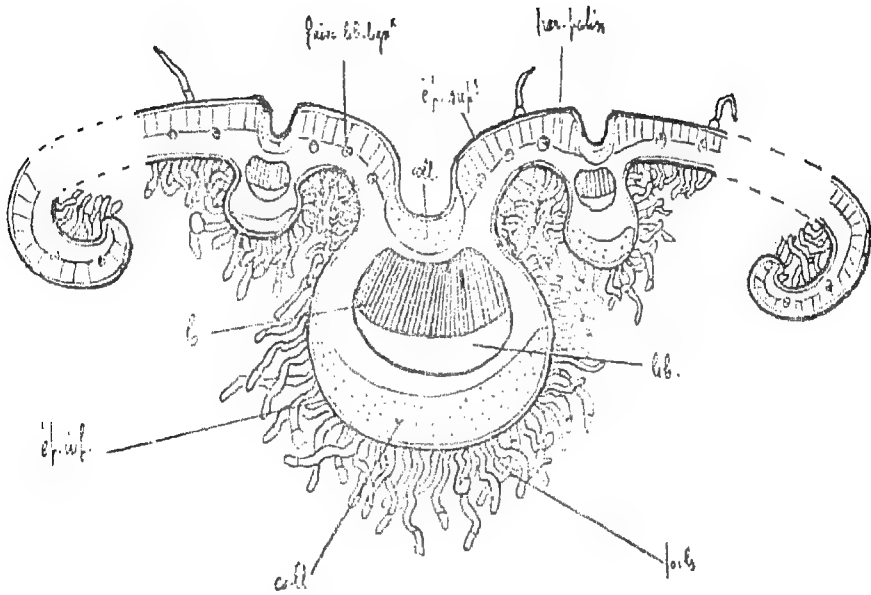
شکل ۲۴۹

برش عرضی وسطی برگ *Onopordon heteracanthum* C.A. Mey. -- *ép. sup.* -- روپوست
 زیرین، *ép. inf.* روپوست زیرین، *ox.* عروق کربن، *p.* کرک، *lib.* آبکش، *b.* چوب، *sel.* اسکله انشیم، *cr.* اکسالات کلسیم، *z.c.* منطقه مرکزی



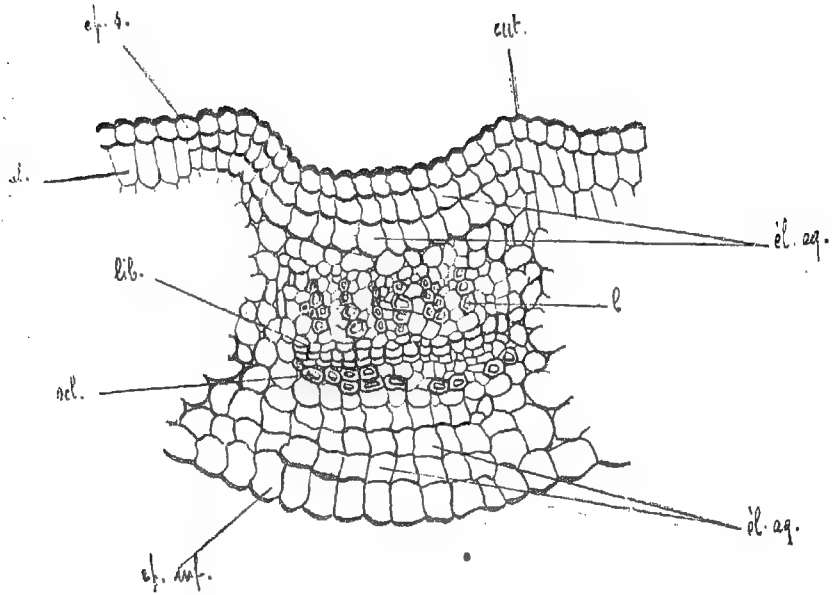
شکل ۲۵۰

برش عرضی برگ *Turgenia latifolia* Hoffm. برگبرگ اصلی - *ép. sup.* روپوست
 زیرین، *ép. inf.* روپوست زیرین؛ *p* کرک؛ *Coll.* کلانشیم؛ *c. s.* مجاری ترشح
 کننده *g*، یاخته‌هایی که بشکل غلافی درآمده‌اند؛ *t. pal.* بافت نرده‌ای؛ *l.* آجوب؛



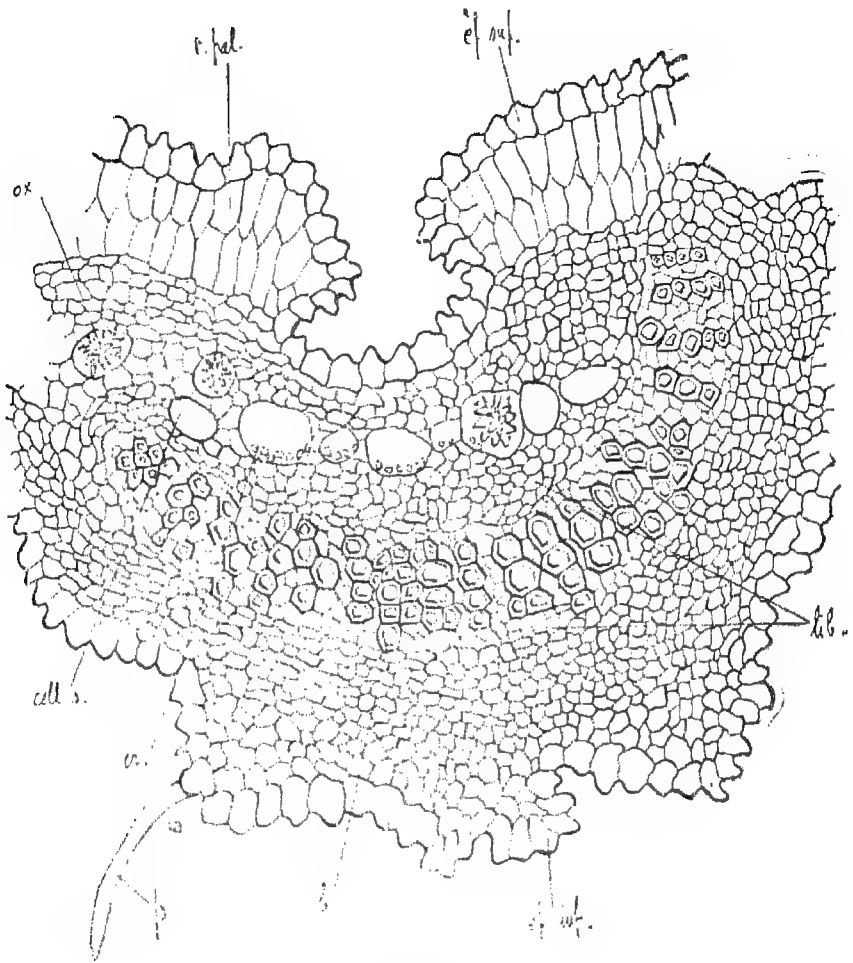
شکل ۲۵۱

برش عرضی شماتیک برگ *Scutellaria orientalis* Linn. : *ép. sup.* و پوست
 زیرین ، *ép. inf.* و پوست زیرین روزنه برگ ، *Coll.* کلاشچ ، *par. palis.* پارانشیم
 زرده ای ، *lib. lig.* آبکش ؛ *faise. lib. lig.* دستجات آبکش - چوب
 این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده



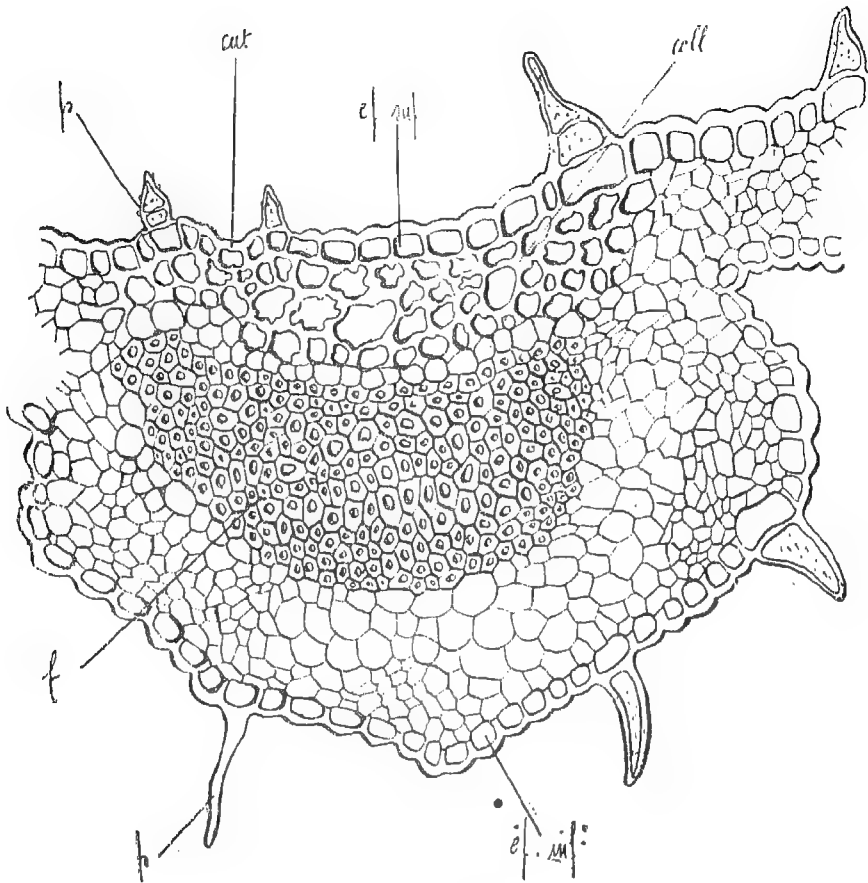
شکل ۲۵۲

برش عرضی برگ (برگ وسطی) *ép. s. Zizyphora clinopodioides* Lam.
 برش عرضی برگ (برگ زیرین) *ép. inf.* برگ زیرین، *pale* بافت نرده‌ای، *el. aq.* عناصر آب‌بر، *b* چوب، *l.* آبکش،
f. scl. فیبر چوبی، *Scl.* fibres scléreuses



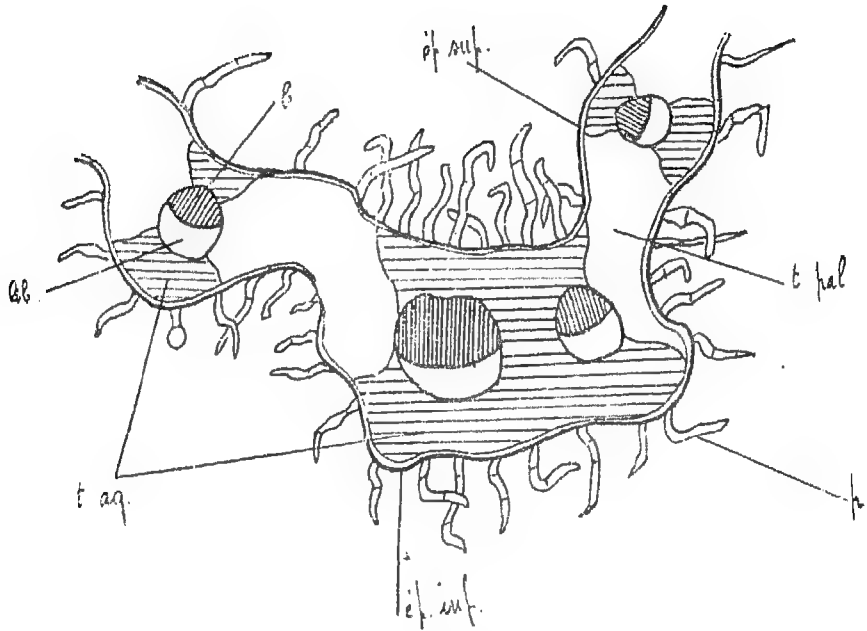
شکل ۲۵۳

برش عرضی برگ (رک اصلی) *Convolvulus cantabrica* - *ép. sup.* روپوست زیرین
t. pal. بافت نبرده ای، *ox.* ماکدهای اکسالات دوگانه، *cr.* بلورهای منفرد، *Cell.s.*
 باخته ترشح کننده، *lib.* آبکش، *b.* چوب، *ép. inf.* روپوست
 زیرین، *p.* کرک محافظی *poil tecteur*



شکل ۲۵۴

برش عرضی برگ اسفناج بیابانی . *Spinacia tetrandra* Stev . ép. sup. —
 روپوست زیرین ، ép. inf. روپوست زیرین ، P. ۶ کرک ، Coll. گلاشیم ، f. فیبر
 Cut. کوتیکول



شکل ۲۵۵

برش عرضی شماتیک برگ *ép. sup.* — *Nepeta hispanica* Boiss. et Reut.
 روپوست زیرین، *ép. inf.*، روپوست زیرین، *t. pal.* بافت نرده‌ای، *t. aq.* بافت آب‌بر
b. چوب، *lib.* آبکش، *P.* کرک
 (این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده)

برش عرضی برگهای دیگر

«برك راج (کنگه، آلاش، منزول)»

ILEX AOUIFOLIUM

تصویر کلی برش

الف - ناحیه پارانشیم (région du parenchyme).

ب - ناحیه رك وسطی (r. de la nervure médiane).

پ - روپوست فوقانی (épiderme sup.).

ت - زیرپوست (hypoderme).

ت - بافت نرده‌ای (tissu en palissade).

ج - بافت حفره‌ای (t. lacuneux).

چ - روپوست زیرین.

ح - کلانشیم (Collenchyme).

خ - ناحیه کمی کلانشیمی.

د - اسککلرانشیم بالای دسته آوند.

ذ - آوند چوبی (Vaisseaux).

ر - آبکش (Groupe criblé).

ز - اسککلرانشیم زیر آوند.

۴ قسمتی از پارانشیم

الف - کوتیکول (Cuticule).

ب - روپوست زیرین (فوقانی).

پ - زیرپوست (کمی کلانشیمی).

ت - پارانشیم نرده‌ای.

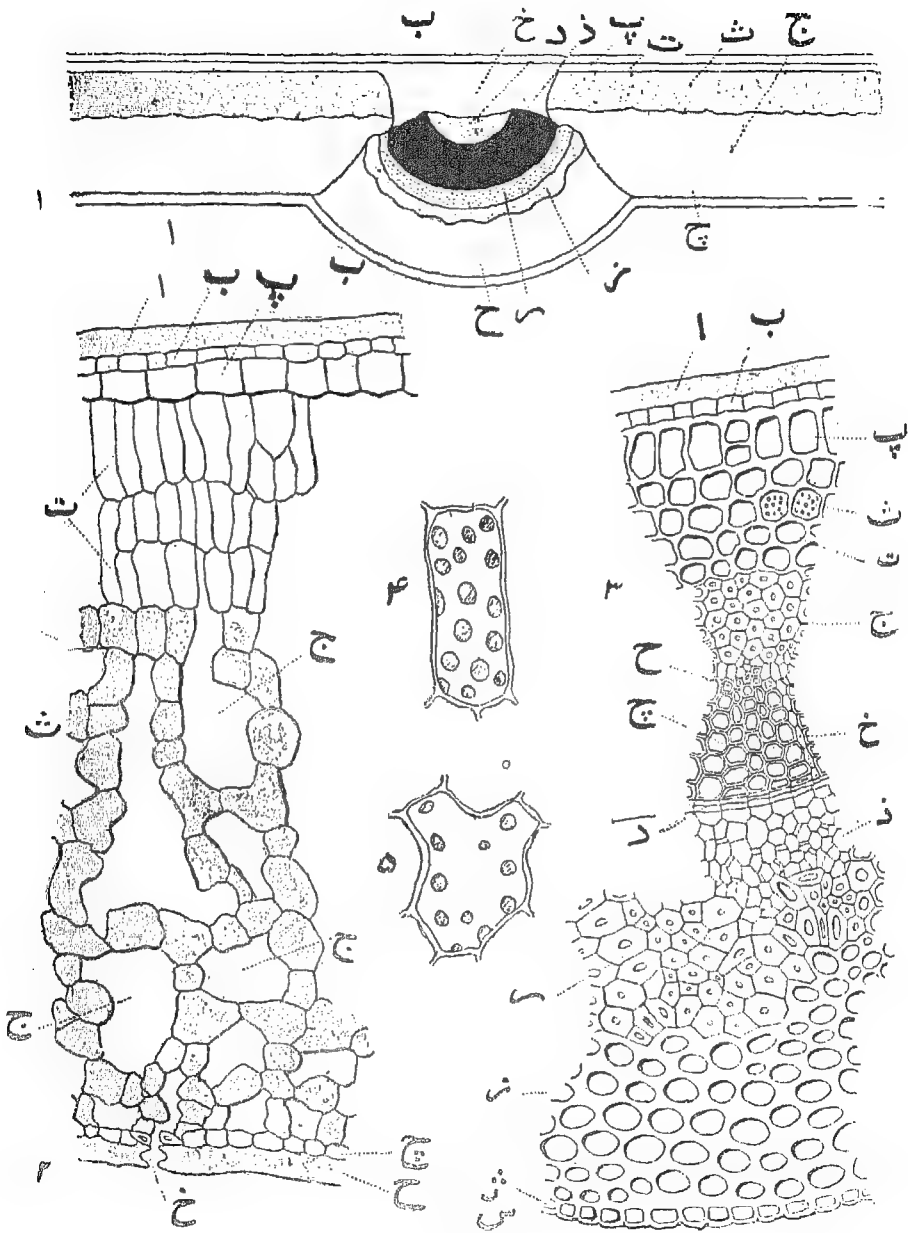
ث - پارانشیم حفره‌ای (Parenchyme lacuneux).

ح - حفره (Lacune).

ج - روپوست زیرین.

دنباله برش برگ راج

- ح - کوتیکول (Cuticule) .
- خ - روزنه (Stomate) .
- ۳ - قسمتی از ناحیه وسطی (یعنی از وسط رگبرگ برگشته) .
- الف - کوتیکول (Cuticule) .
- ب - روپوست (épiderme) .
- پ - یاخته‌های کلانشیمی (Cellules collenchymateuses) .
- ت - کلانشیم .
- ث - یاخته‌های سبزینه دار .
- ج - اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .
- چ و ح - آوند (Vaisseaux) .
- خ - یاخته‌های حاوی ذرات نشاسته
(Cellules petites renfermant des grains d'amidon)
- د - طبقه مولده (Assise génératrice) .
- ذ - آبکش (Groupe criblé) .
- ر - اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .
- ز - کلانشیم .
- ژ - روپوست زیرین .
- س - کوتیکول، متعلق به روپوست زیرین .
- ۴ - يك ياخته پارانشیم نرده‌ای (که ذرات سبزینه یا کلروپلاست‌ها را نشان می‌دهد) .
- ۵ - يك ياخته پارانشیم حفره‌ای (که ذرات سبزینه یا کلروپلاست‌های خود را نشان می‌دهد) .

برش برگ راج - *Ilex aquifolium*

برك خرزهره و كامليا

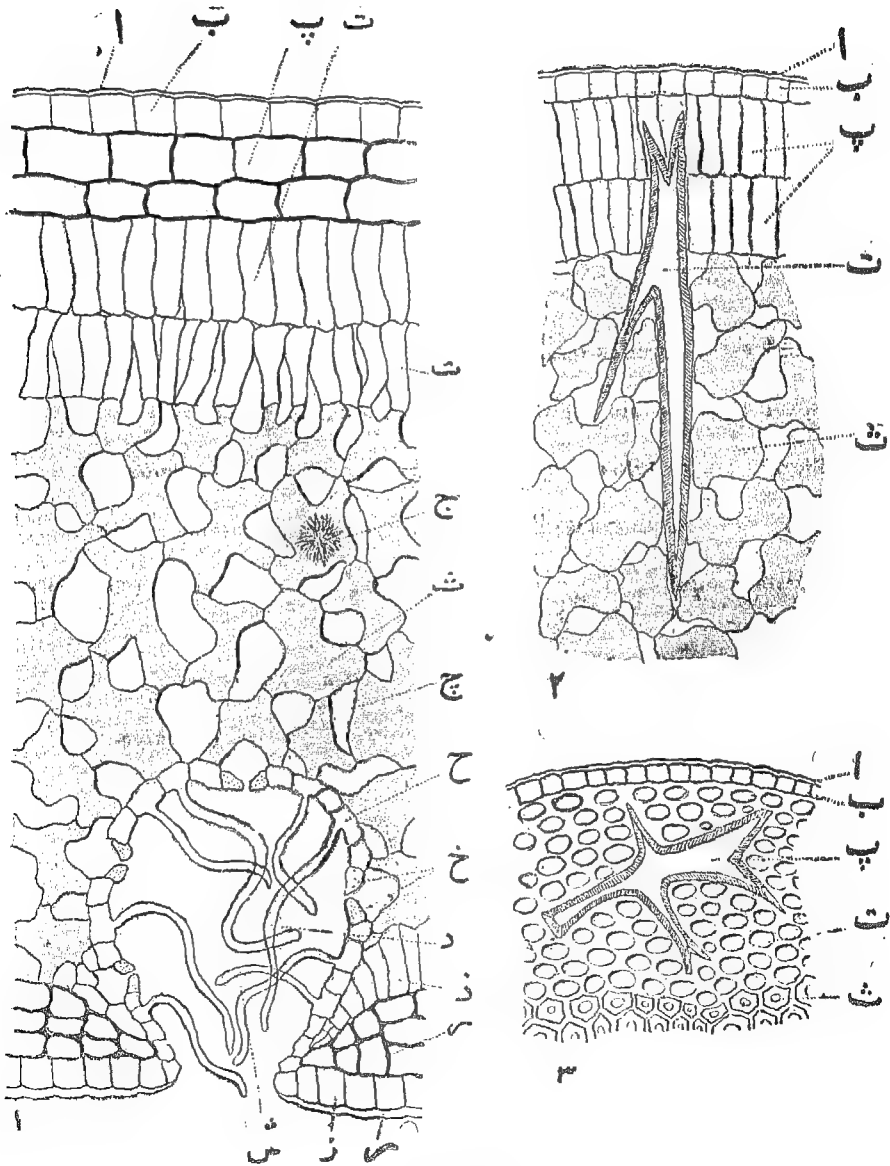
NERIUM OLEANDER

(LAURIER - ROSE) & CAMELIA

- ۱ - قسمتی از پارانشیم برک - الف - کوتیکول (Cuticule) ؛ ب - روپوست زبرین (épiderme supérieur) ؛ پ - زیرپوست (Hypoderme) که کمی کلانشیمی است ؛ ت بالائی - بافت نرده ای (tissu en palissade) ؛ ت پائینی - بافت حفره ای (tissu lacuneux) ؛ ج - ماکل اکسلات دو کلسیم (Macle d'oxalate de calciun) ؛ چ - حفره بافت حفره ای ؛ ح - یاخته روپوستی کریپت روزنه بر (Cellule épidermique de la crypte stomatifère) که به کرکی ادامه دارد ، ح - روزنه کریپت روزنه بر ، د - کرک (Poil) ، د - بافت نرده ای (tissu en palissade) که بیشتر در سطح زیرین برک است ، ر بالائی - زیر پوست (Hypoderme) که کمی کلانشیمی است ، ز - روپوست زیرین ، ر تحتانی - کوتیکول ، ش - کریپت روزنه بر (Crypte stomatifère)
- ۲ - تیکه از قسمت فوقانی پارانشیم برک کاملیا -
- الف - کوتیکول ، ب - روپوست زبرین ، پ - بافت نرده ای ، ت - sclérite ، ث - بافت حفره ای .

- ۳ - تیکه ای از قسمت فوقانی ناحیه رك وسطی در برك كامليا
- الف - کوتیکول ، ب - روپوست زبرین ، پ - Sclérite ، ت - کلانشیم ، ث - یاخته های کلانشیمی قبل از آنکه از جنس اسکلرانشیم بشوند .

برگ خرزهره و کاملیا



برك يكي از گياهان تيره پياز موسوم به :

PHORMIUM TENAX (Liliaceae)

۱ - تصوير كلي برش . -

الف - روپوست زيرين (Epiderme sup.) ، ب - روپوست زيرين ،
(ép. inférieur) ، پ - آوندهاي چوبي (Vaisseaux) ، ت - آبكش
(Groupe criblé) ، ث - ياخته هاي بزرگ و روشن پارانشيم ، ج - اسكلرانشيم
(Sclérenchyme) ، چ - ياخته هاي سبزينه دار (Cellules assimilatrices)
ح - ياخته هاي مرده كه در شرف از بين رفتن است .

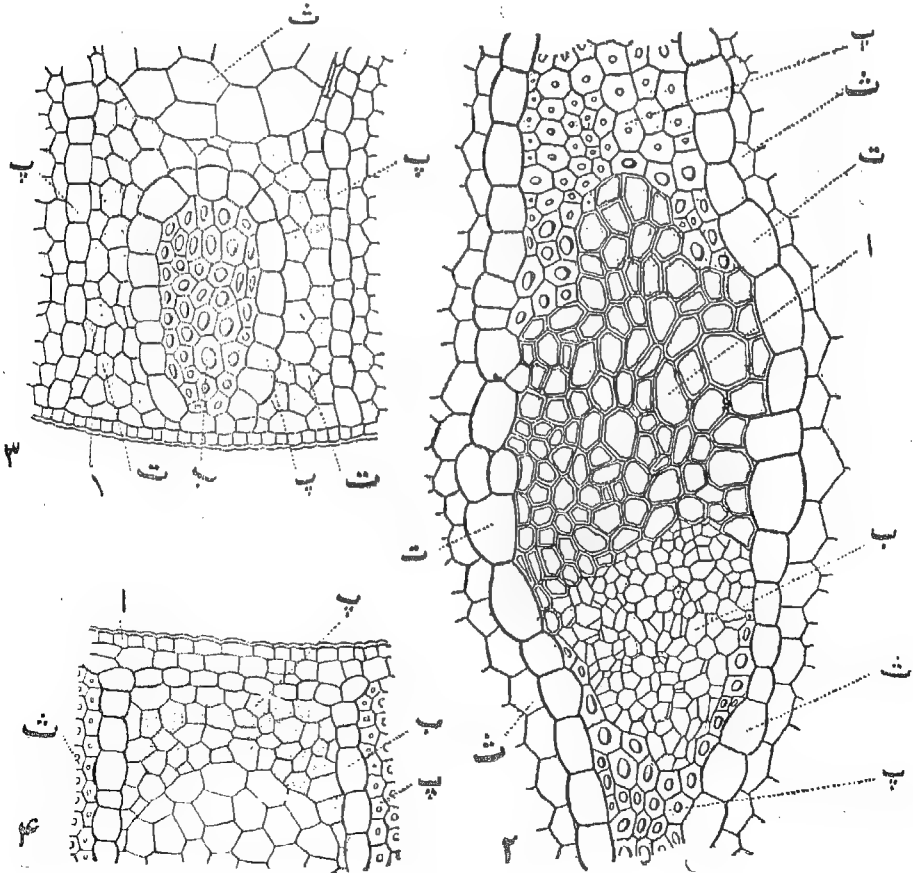
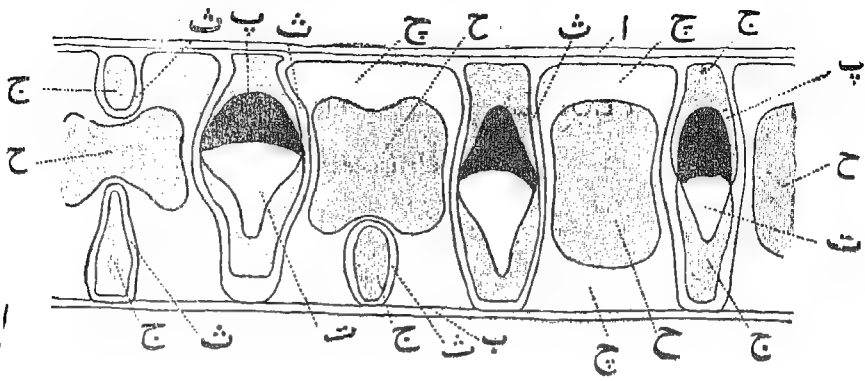
۳ - قسمت وسطی دريك دسته آوندهاي آبكش - چوب (وياخته هاي مجاور)
الف - آوندهاي چوب (Vaisseaux) ، ب - آبكش (Groupe criblé) ،
پ - اسكلرانشيم ، ت - ياخته هاي درشت و روشن Cellules grosses et claires
ث - ياخته هاي سبزينه دار .

۴ - قسمتی از سطح زيرين برك .

الف - روپوست زيرين ، ب - مجموعه اسكلرانشيم (Ilot de sclér.) .
پ - ياخته هاي درشت و روشن ، ت - ياخته هاي مرده (Cellules Mortes) ،
۴ - قسمتی از سطح زيرين برك .

الف - روپوست زيرين ، ب - ياخته هاي درشت و روشن ، پ - پائيني و ت - ياخته
هاي سبزينه دار (C. assimilatrices) . پ بالائي - ياخته هاي مرده .

بررسی یکی از گیاهان تیره پیاز



برك يك گياه تيره گندم موسوم به

(PSAMMA ARENARIA)

Graminaceae

۱ - تصوير کلی برش .

الف - سطح زیرین برک، ب - سطح زیرین برک، پ - روپوست زیرین (épiderme inférieur)، ت - روپوست زیرین با کرکهای، ث - کرکهای چند، ج - چینهای طولی برگ (Plis longitudinaux de la feuille)، چ - دستجات آبکش - چوب (که در اینجا چوب سیاه و آبکس سفید نمودار است)، ح - ناحیه ای که در آن روزنه ها قرار دارد.

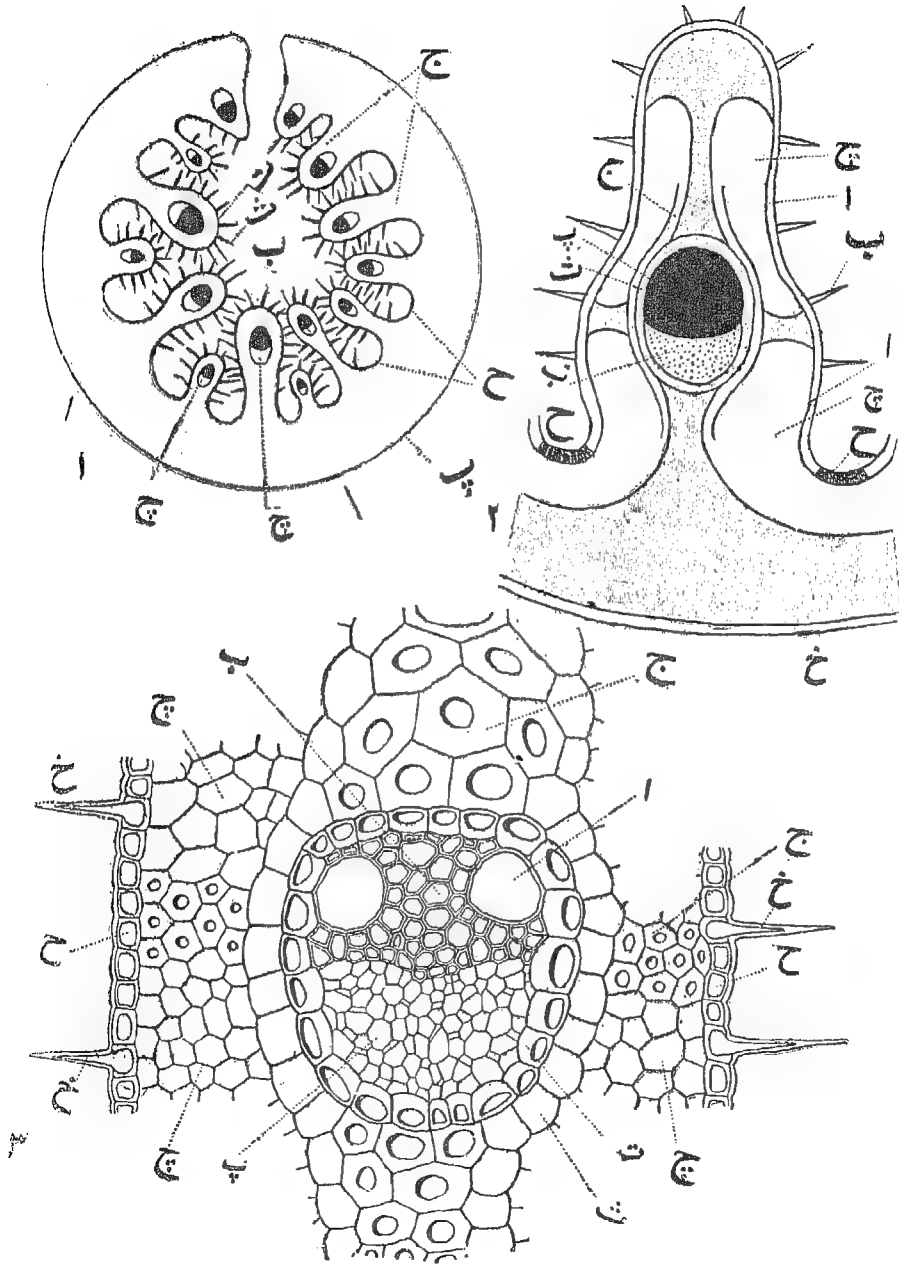
۲ - تصوير بزرگتر قسمتی از شکل فوق.

الف - روپوست (épiderme) زیرین با کرک، (ب) کرکهای چند، پ - آوند های چوبی (Vaisseaux)، ب پایینی - گروه آبکش (goupe criblé)، ث - یاخته های ضخیم نعلی (Cellules épaissies en fer à cheval)، ج - یاخته های درشت و روشن شبیه آندودرم، چ - بافت سبزینه دار، ح - یاخته های روزنه دار، خ - روپوست زیرین (که در داخل آن قسمت خاکستری رنگ عبارت است از اسکارانشیم).

۳ - قسمت وسطی از شکل ۲

الف - و ب - آوندهای چوبی (Vaisseaux)، پ - آبکش، ت - یاخته های ضخیم نعلی، ث - یاخته های درشت و روشن، ج - اسکارانشیم (Sclérenchyme) چ - بافت همانند ساز حاوی ذرات سبزینه (Cellules assimilatrices renfermant des grains de chlorophylle)

ح - روپوست زیرین (اسکارانشیمی)، خ - کرک (Poil).



فیلود در آکاسیا

PHYLLODE DE L' ACACIA HETEROPHYLLA (Leguminosae)

۱- تصویر کلی قسمتی از برش

الف - روپوست (épiderme) .

ب بالائی - بافت نرده (tissu en palissade) که در هر دو طرف فیلود یافت میشود .

پ - یاخته‌های کلانشیمی که اغلب مرده است .

ت - دو دسته faisceaux (که در مقابل هم یکی شده است) .

ث بالائی - آوندهای کوچک که از هم فاصله دارند .

ب پائینی - اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .

ج - آبکش (Liber) .

ح - چوب (bois) .

خ - اسکلرانشیم .

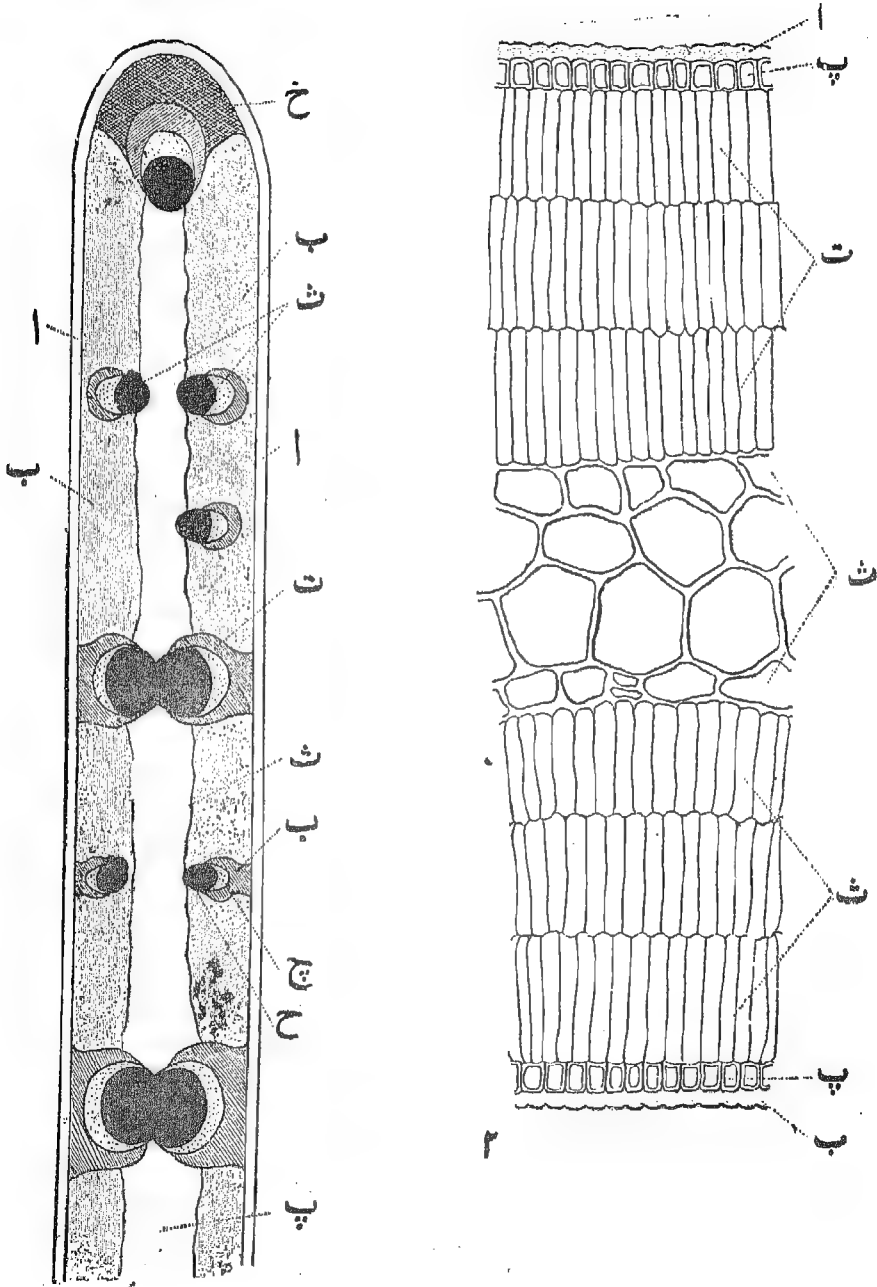
۴ - قسمتی از پارانشیم فیلود که فاقد دسته‌آوند است .

الف و ب - کوتیکول (Cuticule) .

پ - روپوست کمی چوبی شده (épiderme un peu sclérifié) .

ت و ث پائینی - بافت نرده‌ای (tissu en palissade) .

ث بالائی - یاخته‌های کمی کلانشیمی که اغلب مرده است .



برك گياه زینتی موسوم بدرخت کائوچو

FICUS ELASTICA

(Moraceae)

۱- تصویر کلی برش

الف - روپوست زبرین (épiderme supérieur) .

ب - زیرپوست (Hypoderme) .

پ - بافت نرده‌ای (tissu en palissade) .

ت - بافت حفره‌ای (tissu lacuneux) .

ث - روپوست زیرین .

ج - ناحیه غیرمنظم زیر پوست .

چ - ناحیه‌ای از بافت نرده‌ای که یاخته‌ها کمی درهم است .

ح - دستجات کوچک آوند (Petits faisceaux) ؛ خ - قوس اسکله‌رانشیم

بالای دستجات کوچک آوند

(arc de sclerenchyme limitant en dehors des petits faisceaux)

گاهی وجود ندارد) ، د - دستجات آوندهای کوچک

(Vaisseaux des petits faisceaux)

ذ - دستجات کوچک آبکش (petits ilots criblés) .

ر - آوندهای چوبی (Vaisseaux) .

ز - کلانشیم (collenchyme) .

ژ - آبکش .

۴ - قسمتی از دستجات قوسی (Portion du faisceau en arc)

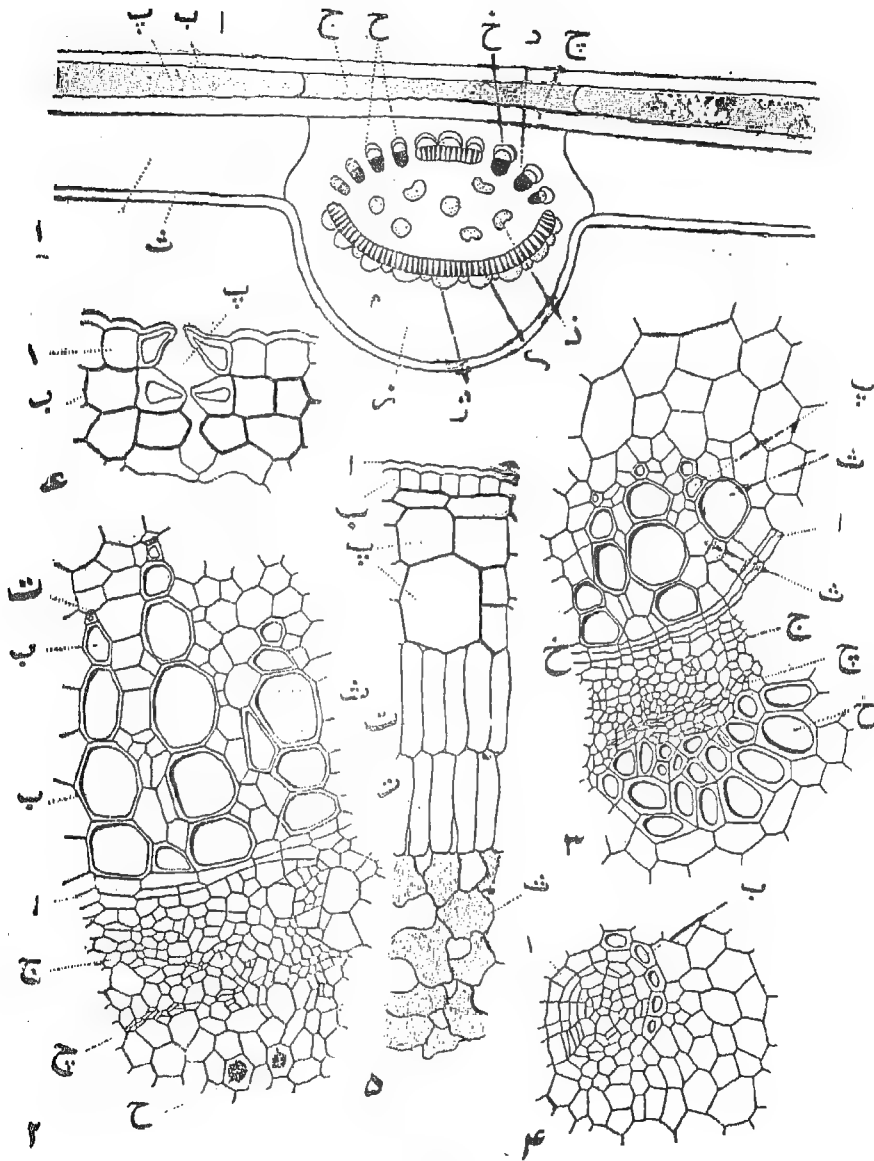
که در شکل قبلی بحروف ر ژ نمودار شده .

الف - طبقه مولده (assise génératrice) .

ب پائینی - آوند چوبی (Vaisseau) .

ب بالایی - چوب مسن‌تر . (بقیه شرح در صفحه ۲۵۰)

برگ درخت کا اوجھو زیتی



شکل ۲۶۱

ت - چوب خورد شده (Vaisseau écrasé).

ث - پارانشیم بین آوندها.

ج - آبکش (groupe criblé).

چ - قسمتی از آبکش قدیمی تر و خورد شده.

ح - بلور اکسالات دو کلسیم (Cristel d'oxalate de calcium).

۳ - قسمتی از يك دسته آوند (که در شکل قبل با حرف ح نمودار شده) مانند حروف شکل قبل .

خ - اسکله پارانشیم.

۴ - دسته آبکش (Ilot libérien) که در شکل ۱ با حرف ذ نشان داده شده.

۵ - قسمتی از پارانشیم برک (ناحیه فوقانی) .

الف - کوتیکول (Cuticule).

ب - روپوست .

پ - زیرپوست (که کمی کلانشیمی است و در آن (Cystolithes) هائی یافت میشود) .

ت - بافت نرده ای .

ث - بافت حفره ای (tissu lacuneux) .

۶ - قسمتی از پارانشیم برک (ناحیه تحتانی) .

الف - روپوست زیرین .

ب - زیرپوست .

پ - روزنه (Stomate) .

برك او كالپ توس

(*Eucalyptus globulus*) Myriaceae

۱- تصویر کلی رك وسطی (*nervure médiane*)

الف - کوتیکول (*Cuticule*) ، ب - روپوست زیرین (*épiderme supérieur*)
 پ - جیب ترشح کننده (*Poche sécrétrice*) که گاهی وجود ندارد ، ت - کلانشیم
 (*Collenchyme*) ، ث - اسکلرانشیم (*Sclérenchyme*) ، ج و چ - آبکش
 (*Liber*) ، ح - طبقه مولده دستجات کوچک آوند (*Assise génératrice des*
petits faisceaux) و زیر آن دسته کوچک آوند ، د - آبکش فوقانی یا داخلی
 (*Partie criblée supér. (interne)*) ، ز ژ - قسمت آوندی دسته بزرگ ،
 ش بالائی - قسمت غربالی دسته بزرگ ، ش پایینی - روپوست زیرین ، ص - کوتیکول
 ض - طبقه مولده دسته بزرگ .

۴- تصویر کلی رك وسطی (*جور دیگر*) - در این طریق دو دسته کوچک
 فوقانی بدسته تحتانی متصل است .

الف - کوتیکول ، ب - روپوست زیرین ، پ - جیب ترشح کننده (گاهی وجود
 ندارد) ، ت - کلانشیم (*Collenchyme*) ، ث - بافت غربالی فوقانی یا داخلی ،
 چ - آوندهای چوبی (*Vaisseaux*) ، ح - طبقه مولده ، خ - بافت غربالی
 تحتانی (یا عادی) (*tissu criblé inférieur ou normal*) ، د - روپوست زیرین
 ذ - کوتیکول ، ر - اسکلرانشیم (*Sclérenchyme*) .

۳- تصویر کلی يك دسته رك جانبی .

الف - کوتیکول ، ب - روپوست زیرین ، پ - کلانشیم ، ت - اسکلرانشیم ،
 ث - اسکلرانشیم ، ج - آبکش فوقانی ، چ - چوب ، ح - طبقه مولده ، خ - آبکش
 تحتانی ، د - روپوست زیرین ، ذ - کوتیکول .
 ۴- قسمت زیرین يك برش پارانشیم .

الف - کوتیکول ، ب - روپوست زیرین ، پ - بافت نرده ای (*tissu en palissade*)
 ث - اکسالات دو کلسیم (*Oxalate de calcium*) .

ج - کلروپلاست (*Chloroplastes*) که در تمام یاخته های نرده ای یافت میشود .

برگ اوکالپ توس

۵ - تیکه‌ای از قسمت زیرین یک برش پارانشیم .

الف - کوتیکول، س - روپوست زیرین، پ - بافت نرده‌ای، ت - بلورهای اکسالات دوکلسیم .

۶ (شکل وسط) - قسمتی از برش پارانشیم که از یک جیب ترشح کننده گذشته

الف - کوتیکول، ب - روپوست زیرین، پ - بافت نرده‌ای، ت - یاخته‌های

ترشح کننده (کم و بیش از بین رفته) ث - قطره اسانس (Goutte d'essence)

ج - حفره جیت ترشح کننده (Cavité de la poche sécrétrice) .

۷ - قسمتی از برش که از یک روزنه گذشته

الف - کوتیکول .

ب - یاخته‌های روزنه، پ - اتاق زیر روزنه (Chambre sous - stomatique)

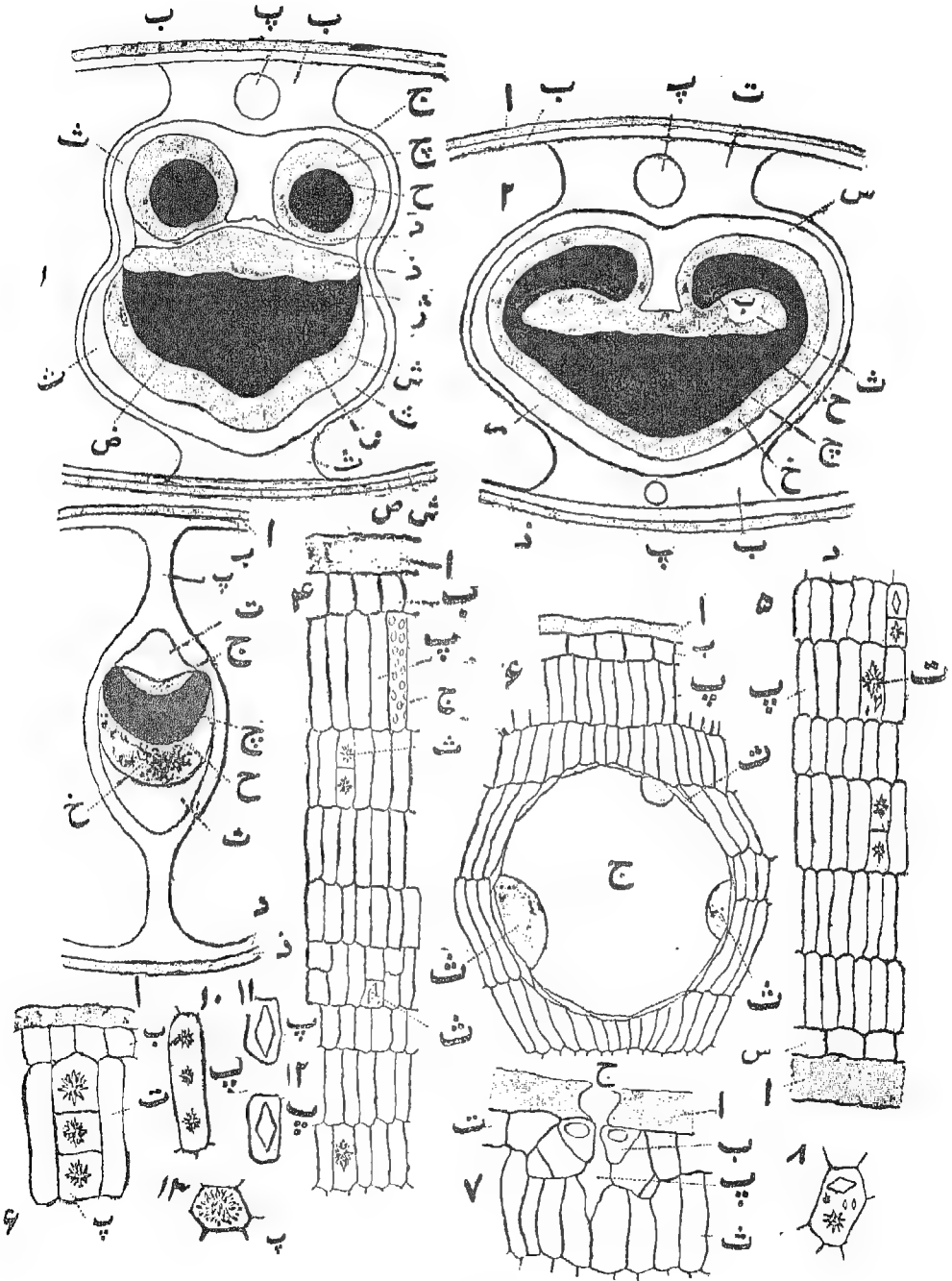
ت - روپوست زیرین، ث - بافت نرده‌ای .

۸ و ۹ (شکل پائین و سمت چپ که در شکل اشتباهاً ۶ نوشته شده) و ۱۰

و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ اشکال مختلف یاخته‌های اکسالات دوکلسیم .

الف - کوتیکول، ب - روپوست زیرین، پ - یاخته اکسالات دوکلسیم،

ت - بافت نرده‌ای .

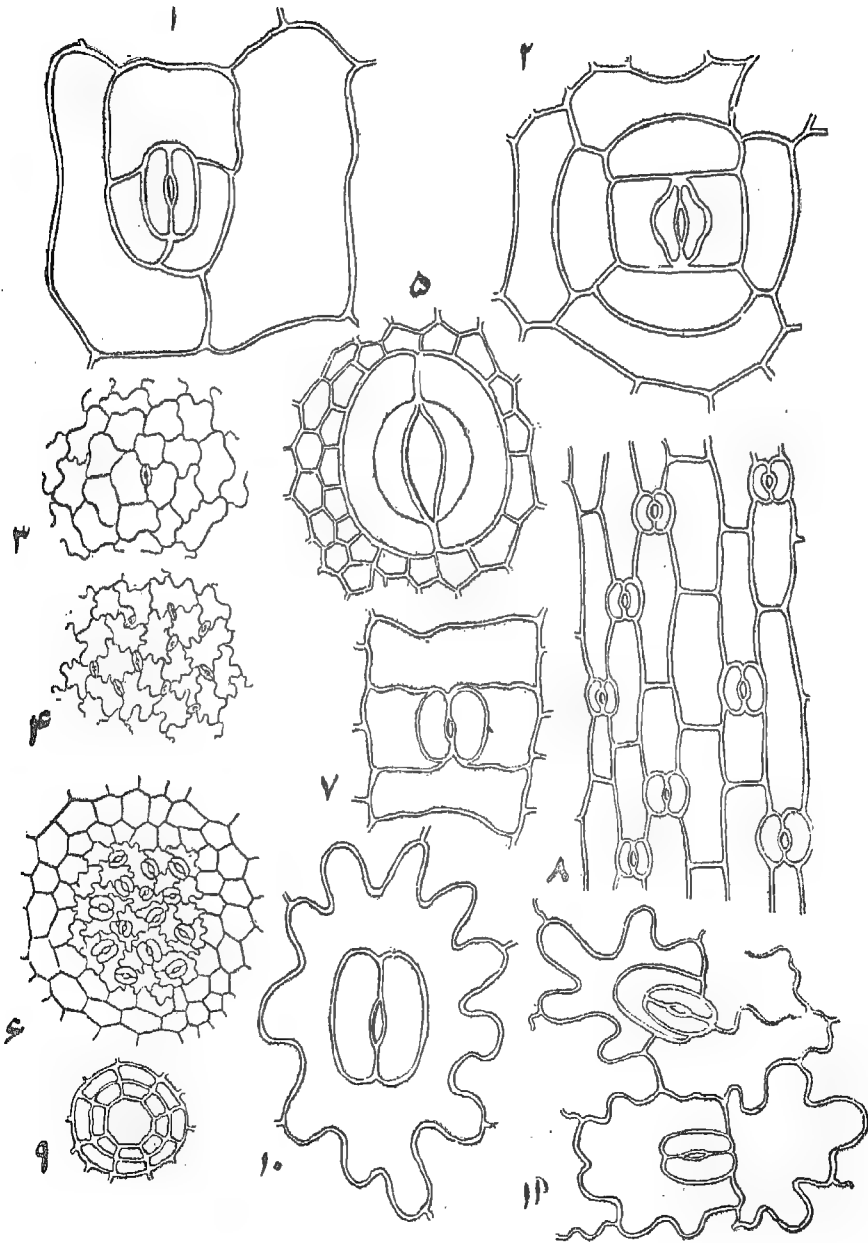


روزنه‌های مختلف

STOMATES DIVERS

- ۱- روزنه و یاخته‌های روپوستی در نازگوشتی *Sedum purpurescens*
- ۲- — — — *Commelina caelestis*
- ۳- یاخته‌های روپوست زیرین لاله *Ranunculus repens*
- ۴- یاخته‌های روپوست زیرین —
- ۵- روزنه آب‌بر (*S. aquifère*) در کنار برگ لادن *Tropaeolum majus*
- ۶- یک‌تیکه پر از روزنه در برگ *Saxifraga sarmentosa*
- ۷- روزنه و یاخته‌های روپوست در *Tradescantia virginica*
- ۸- روزنه‌ها و یاخته‌های روپوست زنبق *Iris germanica*
- ۹- روزنه در (*Hépatiques*) *Fegatella conica*
- ۱۰- روزنه و یاخته‌های روپوست در *Aneimia fraxinifolia*
- ۱۱- — — — در سرخس *Pteris flabellata*

روزنه های مختلف



دمبرك عشقه

Pétiole de HEDERA HELIX (Araliaceae)

۱- تصویر کلی برش.

الف - روپوست (épiderme)، ب - غلاف کلانشیم (Gaine de collenchyme)، پ - دستجات آبکش-چوب (Faisceaux libéro-ligneux)، ت - آوند های چوب (Vaisseaux)، ث - آبکش (Groupe criblé)، ج - اسکراشیم (sclérenchyme)، چ - مجاری ترشح کننده (canaux sécréteurs)، ح - سطح تقارن (Plan de symétrie) در برش.

۲ - قسمتی از ناحیه وسطی در یکی از دستجات آبکش - چوب.

الف - اسکراشیم (sclérenchyme)، ب - بلور اکسالات دو کلسیم (Canal sécréteur (Cristal d'oxalate de calcium)، پ - مجرای ترشح کننده، ت - آبکش (Groupe criblé)، ث - آبکش ۲ (g. c. secondaire)، ج - طبقه مولده، چ - چوب ۲ (Vaisseaux du bois secondaire)، ح - پارانشیم چوب ۲ (parenchyme du bois)، خ - آوندهای چوبی که قسمتی خورده شده (Vaisseaux)، د - پارانشیم ناحیه مرکزی دمبرگ (Parenchyme de la région centrale du pétiole).

۳ - قسمتی از ناحیه پوست Portion de la région corticale

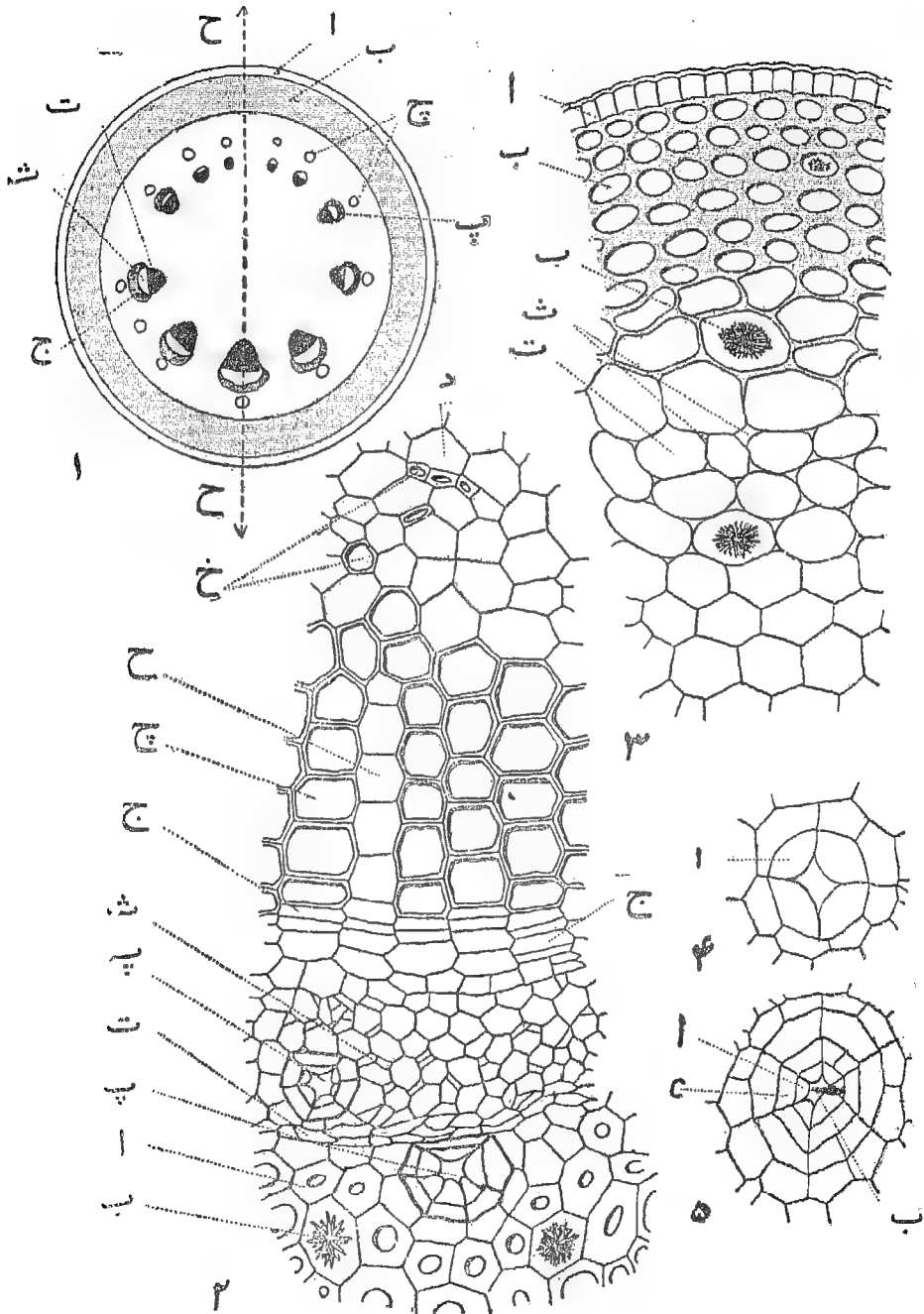
الف - روپوست، ب - کلانشیم، پ - بلور اکسالات دو کلسیم، ت - پارانشیم: ث - حفره هوا (méats).

۴ - مجرای ترشح کننده جوان. - باخته های ترشح کننده.

۵ - مجرای ترشح کننده مسن. باخته های ترشح کننده Cellule sécrétrices
ب - حفره مجرا (Cavité du canal).

پ - باخته های محافظ (Cellules protectrices).

۲۵۷
دمبر ۴ عشقه

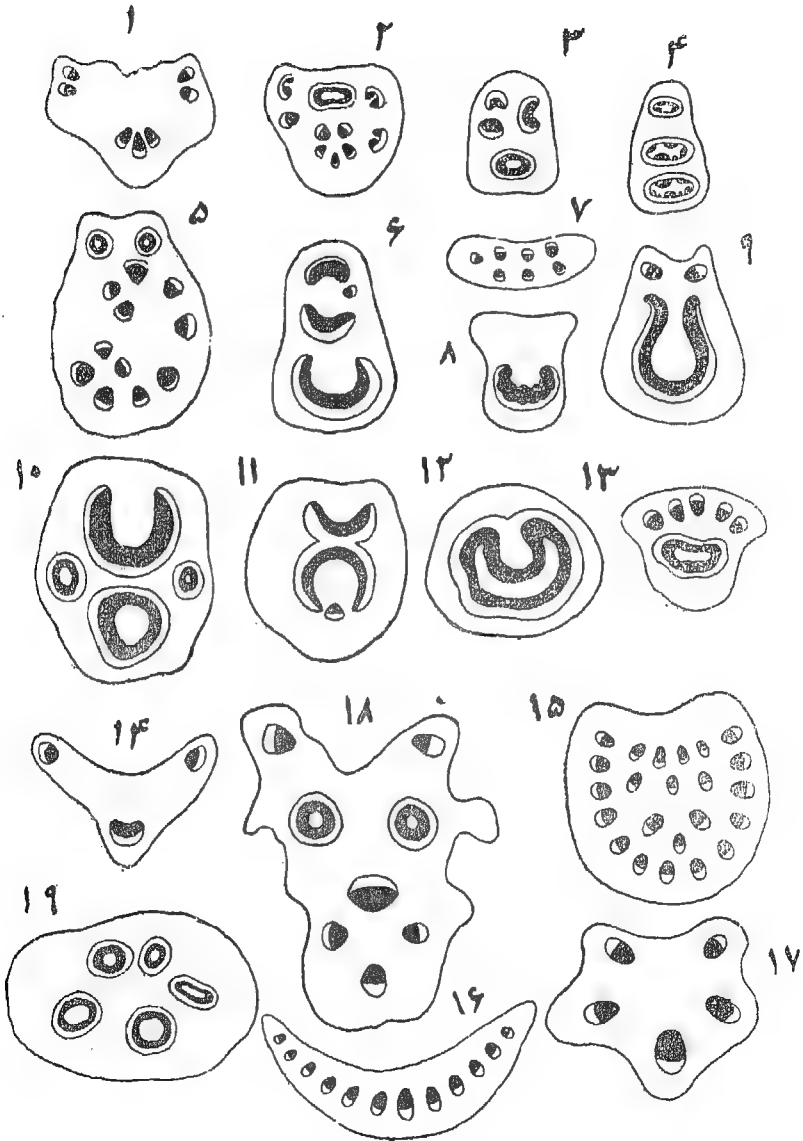


برش عرضی دمبر گهای مختلف

PETIOLES DIVERS

Populus alba	۱- دمبر گ تبریزی (يك ميلی متری قاعده)			
—	—	۳	—	۲
—	—	۱۲	—	۳
—	—	۴۰	—	۴
Platanus	۵ چنار (برش در ۱۵ میلیمتری قاعده)			
—	—	۴۲	—	۶
Quercus pedunculata	۷ بلوط (برش قاعده)			
—	—	(۱۶ میلیمتر قاعده)		۸
Alnus glutinosa	۹ (برش ۲۰ میلیمتری قاعده)			
Corylus avellana	۱۰ فندق			
	۱۱ اولاس، کرزل، ممرز، تغار، کجف (برش ۶ میلیمتری قاعده)			
Carpinus betulus				
Fagus sylvatica	۱۲ آتش، قزل گز، راش، راج آتش، چار، مرس (برش در ۲۵ میلیمتر قاعده)			
Juglans regia	۱۳ گردو (برش در راس)			
Salix fragilis	۱۴ بید (قاعده)			
Eryngium campestre	۱۵ (برش در راس)			
—	۱۶ (برش در قاعده)			
Sambucus ebulus	۱۷ غلیون، بلیم، پلیم، پلاخون، پل خون، (برش در راس)			
Loriodendron tulipifera	۱۸ (برش در ۱۱ میلیمتری قاعده)			
Cercis siliquastrum	۱۹ ارغوان (برش در ۳۲ میلیمتری قاعده)			
باید دانست که در ساختمان دمبر گ هر نقطه با نقطه دیگر متفاوت است و در شکل قسمت سیاه عبارت است از چوب و قسمت سفید آبکش.				

برك عرضی دمیر گهای مختلف



شكل ۲۶۵

دمبرگ نیلوفر آبی

PETIOLE DE NUPHAR LUTEUM (Nymphaeaceae)

۱ - تصویر کلی برش.

الف - روپوست (épiderme) ، ب - کلانشیم (Collenchme) ،
پ - دسته آبکش - چوب (Faisceau libero-ligneux) ت - پارانشیم (با
حفره های هوا و يك لایه یاخته (Aérenchyme) (رجوع شود بشکل ه) ، ث -
حفره آورد (Lacune vasculaire des faisceaux libéro-ligneux)
ج - آوندهای چوب (Vaisseaux) جهت دستجات آوندهای بالا و پائین عکس
یکدیگر است .

۴ - قسمتی از ناحیه سطحی برش.

الف - کوتیکول (Cuticle) ، ب - روپوست (épiderme) که کمی
کلانشیمی است ، پ - حفره (Lumen یا Lumière) يك یاخته کلانشیمی ، ت -
شانه سلولزی و ضخیم یاخته های کلانشیمی .

۴ - تصویر يك دسته آبکش چوب . طبقه یاخته های شبیه آندودرم (Endoderme)
(رجوع شود بشکل ۴) .

ب - آبکش (Liber) ، پ - پارانشیم متعلق به چوب از جنس سا-ولز
(Parenchyme ligneux) ، ت - دو آوند چوبی (Vaisseaux) (گاهی
یکی بیشتر نیست و گاهی نیز اصلاً وجود ندارد) ، ث - حفره (Lacune) در
پارانشیم آوندی .

۴ - قسمتی از ناحیه آندودرمی در يك دسته آبکش - چوب -

الف - آندودرم (یاخته های شبیه آندودرم با ذرات متعدد نشاسته که بوسیله
تغویرید شناخته میشود) ، ب - تیکه کمی از آبکش .

(بقیه شرح در صفحه ۲۶۲)

دمبرگ نیلوفر آبی

۵ - قسمتی از پارانشیم (Aerenchyme) .

الف - حفره (Lacune) ، ب - یاخته‌های حد حفره‌ها ، پ - (sclérite) ،
ت - شاخه‌های اسکلریت که در یک حفره باز می‌شود و بدیواره متصل است ، ث - اسکلریت
کوچک .

۶ - یک حفره پارانشیم

الف - یاخته‌های دیواره حفره ، ب - یاخته‌های نامنظمی که از جوانه‌زدن قبلی
هابدست آمده پ - چسب (Mucilage) که از یاخته‌های ب ترشح گردیده .

۷ - یک اسکلریت (sclérite) (خیلی بزرگ شده)

الف - ضخامت‌های شامه (épaississements de la membrane)
اسکلریت ، ب - اسکلریت ، پ - ضخامت شامه اسکلریت .

۸ - قسمتی از یک دسته آبکش - چوب (مجاور حفره آوند)

الف - حفره آوند ، (Lacune vasculaire) ، پ - آوند ، ت - آبکش
(groupe criblé) ، ث - پارانشیم آوند (Parenchyme vasculaire) .

قسمت هفتم

ساخت گیاهان آوندی

متجاوز از ۵۰ سال قبل موضوع ساخت گیاهان مورد بحث بیشماري بوده و دانشمندان گیاه‌شناسي مطالعاتي روی گیاهان زنده و سنگواره نموده اند در ضمن بررسیهای متعدد قضایای جدیدی کشف کرده اند که اساس آنها بر اجزاء مختلف گیاه است یعنی مطابق اندامهای موجود در هر گیاه اجزائی بنام آحاد اصلی یافت میشود و همین آحاد منشاء اندامها است .

شوو قضایای گذشته را لغو کرده و معتقد است که يك گیاه از اتصال گیاههای متعددی حاصل میشود وی تمام مطالعات خود را روی گیاههای جوانی نموده و برشهایی عرضی در مراحل مختلف کرده و قضایائی در نتیجه شرح داده است .

زحماتی که این دانشمند محتمل شده شایسته تقدیر است ولی باید اذعان کرد که این قضایا ناقص است زیرا هنوز کلیه مراحل رشد گیاه از نظر آناتومی بررسی نشده است .

قضایای مختلف

طبق تعریف معمول گیاهان گلدار شامل ریشه و ساقه و برگ و گل و میوه است که بیشتر دانشمندان هر يك از اندامهای نامبرده را واحدی مستقل میدانند ولی بعضی از مصنفین اخیر نظر بشباهتی که بعضی اندامها با یکدیگر دارند هر يك را واحد مستقلی نمیدانند عده ای معتقدند که ساقه حائز اهمیت زیادی و برخی میگویند برك اندامی است که در ساخت ساقه نیز دخالت دارد و عده ای دیگر ریشه و ساقه را مهمترین اندام گیاه گلدار میدانند. از این رو بشرح سه نوع قضیه زیر پرداخته اند :

۱- قضایای ساقه Théorie caulinaires .

۲- قضایای برگ Théorie foliaires

۳- قضایای ریشه و ساقه Théorie phytonaires

قضایای ساقه

سه تن از دانشمندان قدیم وان تیگم (Van Tieghem) و برتران Bertrane و بوور (Bower) در باب اهمیت ساقه قلمفرسایی کرده اند .
 بطور کلی اینها ساقه و ریشه و برگ را بطریق زیر تعریف میکنند :
 ساقه محوری است دارای زوائدی بنام آپندیس (Appendices).
 ریشه محوری است فاقد آپندیس .
 برگ خود يك آپندیس است .
 بطوریکه دیده میشود تعاریف فوق کافی نیست زیرا بعضی از ساقه ها (ریزم)
 شباهت زیادی از نظر شکل خارجی بر ریشه دارد .
 فردریک ولف Fredrick Wolf میگوید ساقه محوری است که در طول آن
 برگها قرار گرفته .

قضایای وان تیگم

وان تیگم نخستین دانشمندی است که تعریف کاملی برای ساقه نهوده و میگوید :
 ساقه عضوی است با تقارن محوری که دستجات آبکش چوب رویم قرار گرفته است .
 ریشه نیز اندامی است با تقارن محوری ولی دستجات چوب و آبکش يك درمیان
 با هم قرار گرفته .

برگ عضوی است دارای تقارن دو طرفی که دستجات آبکش - چوب هر طرف
 با طرف دیگر نسبت بیک سطح قرینه است .

در هر يك از سه اندام فوق وان تیگم سه قسمت زیر را تشخیص داده است :
 ۱ - قسمت خارجی یا رو پوست ، ۲ - يك قسمت وسطی یا پوست و يك قسمت
 داخلی یا استیل (Stèle) وی میگوید استیل در ساقه و ریشه کامل است ولی در برگ
 قسمتی از آن یا (Meristèle) مشاهده میشود .

قضیه برتران Bertrand یا قضیه واگرا Divergent

برتران برای دستجات آوند نیز استقلالی قائل بوده و آنها را بسه قسمت زیر تقسیم کرده:

۱- يك مرکزى (Monocentre) مانند ساقه که دستجات آوند آن متوجه يك مرکز میباشند .

۲- دومرکزى (Bicentre) مانند سرخسها که دستجات اولیه آنها دارای دو مرکز است (در دو قطب قرار گرفته) اینها را استیپ (Stipe) نیز نامیده .
۳- چندمرکزى - مانند ریشه .

برتران کلمه فرنند (Fronde) را برای برگ سرخس بکار برده .
قضیه بوور (Bower) یا قضیه استروبیل (Strobile) قضیه بوور کمی شبیه قضایای شو و است زیر اوی اهمیت زیادی به گیاه چهره رشد اولیه آن میدهد و میگوید گیاه در نخستین مرحله رشد شبیه دوك یا مخروطی است (بنام Strobile) که بتدریج قسمت های مختلف از آن بوجود میاید . این نظریه را هالووی (Halloway) نیز تأیید کرده است .

ایراداتی که بقضایای فوق گرفته شده

شو و میگوید که وان تیمکم تعریف ریشه را از نژلی (Naegeli) اقتباس نموده و بعلاوه وضعیت آوند ارتباطی باندام ندارد یعنی از طرز قرار گرفتن آوندها نباید گفت آن اندام ریشه یا ساقه و یا برگ است بلکه فقط مربوط بمرحله ای از تکامل گیاه میباشد .
مثلا بعقیده شو و وضع آوند در ریشه ممکن است در ساقه یا برگ نیز مشاهده شود . همچنین ممکن است چندین مرحله تکامل آوند در يك اندام بخصوص وجود داشته باشد . مثلا در يك عضو چندین برش عرضی نمائیم تمام مراحل آوندها دیده میشود .
قضیه وان تیمگم - وان تیمگم برای قسمتهای مختلف محتوی در اندامهای گیاه یعنی استل و آندودرم و پوست استقلال و اهمیت مخصوصی قائل است و میگوید آندودرم قسمت داخلی پوست است که دارای چین خوردگی هایی بشکل نعل اسب است .

و به علاوه در داخل آن دانه‌های نشاسته نیز یافت می‌شود ولی این خواص همیشه در آندودرم نیست زیرا در بعضی ساقه‌ها و برگ‌ها این خواص دیده می‌شود. «البته در اینجا باید تصدیق کرد که نظر وان تیکم درست است و آندودرم را باید چنین تعریف کرد: یاخته‌های منظمی است که بلافاصله قبل از دایره محیطیه قرار گرفته و بر چند نوع است.

۱- گاهی دارای چین خوردگی‌هایی جانبی و بشکل نعل اسب است (مانند ریشه جوان).

۲- گاهی فاقد چین خوردگی است (مانند ساقه و برگ).

۳- در ریشه از ابتدا وجود دارد ولی در ساقه و برگ بعداً ممکن است پیدا شود. در بعضی از ساقه‌ها هر دسته آوند را یک آندودرم احاطه نموده هر دسته مزبور را استل (Stèle) نامند که شامل حالات زیر است:

۱- چند استلی مانند گندم Polystélisque

۲- یک استلی مانند ساقه Monostélisque

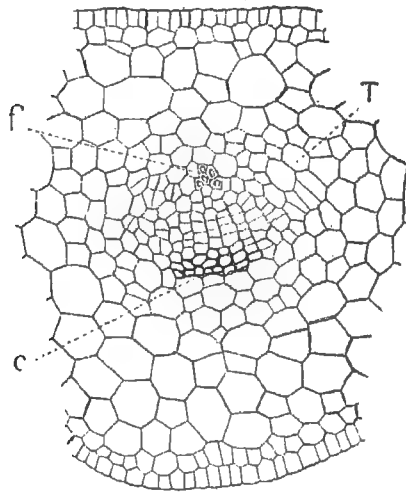
۳- فاقد قرینه محوری Méristélisque

۴- ساقه‌های بالاستل و مریستل Mésostélisque

حالات فوق ممکن است در یک گیاه جمع شود مثلاً در خیلی از سرخسها ساقه در جوانی یک استلی و در پیری چند استلی است در بعضی گیاهان ساقه در گره‌ها یک استلی و در بین گره‌ها چند استلی است.

بطوریکه دیده می‌شود وان تیکم برای استل اهمیت زیادی قائل است بنا بر عقیده‌ش و عقیده وان تیکم در ریشه که آندودرم کاملاً واضح است صدق می‌کند و به علاوه در ریشه بطور وضوح دیده می‌شود که آندودرم حدفاصل پوست و استل است و بخصوص این شکل در مریستم انتهائی واضح و نمایان است. شوو میگوید در ساقه و برگ بهیچوجه آندودرمی وجود ندارد و اگر پیدا شود در کبر سن است نه در جوانی وان تیکم برگ کاج را برای نمونه انتخاب کرده ولی شوو میگوید تنها برگی که در آن آندودرم

خیلی واضح است همان برگ درخت کاج و صنوبر (*Abies*) است .
 شوو برای اثبات مدعای خود برشی عرضی در برگ جوان کاج نموده و دیده
 است که در وسط یاخته‌های متحدالشکل پارانشیمی آوندهای آبکش- چوب فرار گرفته
 و یاخته‌های اطراف آوندها تغییر شکل داده بتدریج به آندودرم تبدیل مییابند .



Pinus Pinea. Coupe

ش ۲۶۷ — برش برگ کاج

قضایای متعلق به برگ

در این قضایا که شامل قضایای فیلم (Phyllome) و بند (Article) و پریکام
 (Péricaulome) و مری فیت (Méripiphyte) است اهمیت و استقلال به برگ داده
 میشود و به علاوه منشاء ساقه را برگ میدانند . اینک شرح قضایای مربوط .

قضیه دلیپینو یا فیلم

Théorie de Delpino ou th du phyllome

این دانشمند میگوید برگها را نباید بمنزله زوایا یا پندیسی دانست بلکه باید گفت
 اعضای مرکزی و انتهایی میباشند . وی عقیده دارد که از اتصال دم برگها بهم ساقه پیدا میشود .

دلیلی نوساقه را با استوانه‌ای تشبیه کرده که از استوانه‌های جانبی متعددی تشکیل شده باشد وی برگ را فیلم (Phyllome) و دم برگها یا استوانه‌های فرعی را فیلوپود Phyllopode نام نهاده .

«بدیهی است که این قضیه صحیح نیست زیرا چون ساقه قبل از برگ پیدامیشود نمیتواند از دم برگ تشکیل شده باشد» .

قضیه سلاکوسکی (Celakowsky) یا قضیه بند (article)
سلاکوکی ساقه را دستگامی بند بند فرض نموده که هر بند شامل يك برگ است.
قضیه پریکلم (Pericaulome) یا (Potonié)
بعقیده پوتونیه منشأ ساقه و برگ یکی است یعنی در بدو امر هر دوی آنها ریشه ایست منشعب و هر يك از انشاعات دوشاخه است که بعضی زودتر نمو نموده ساقه را میدهد و برخی دیگر به برگ مبدل میشود .

ساقه اولیه را پوتونیه اورکلم (urcaulome) نامیده که از پوستی بنام پری کلم (Péicaulome) پوشیده شده

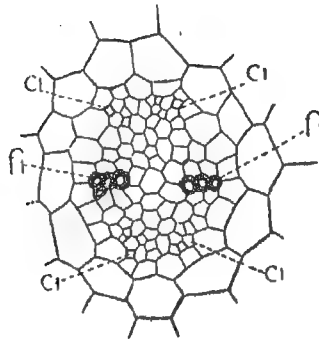
نظر هالیه Conception de Hallier

هالیه میگوید قضیه پریکلم در جلبك صدق نمیکند ولی در خزهای هائیک صحیح است.
قضیه مری فیت Théorie de Lignier ou Thé du mériphyte
لیگینه میگوید در گیاه واحدی بنام ساقه نما (Cauloïde) وجود دارد تعداد این ساقه نماها زیاد میشود عده‌ای از آنها بشکل ساقه - عده‌ای دیگر بشکل زواندی بنام آپندیس (که بعداً برگ میشود) درمی‌آید .
وی دستگاه آوندی برگ را مری فیت Mériphyte نام نهاده . تفاوت ساقه و برگ را فقط در طرز زقرینه آوندها میداند .

ایراداتی که بقضایای برگ گرفته شده

لنسی ((Lotsy)) آلمانی عقیده دلیلی نو را رد کرده و میگوید هیچوقت برگ گت قبل از ساقه وریشه پیدانمیشود و لذا ممکن است ابتدا آوندها آوندهای برگ و بالاخره آوندهای ساقه و در مرحله آخر آوندهای ریشه پیدا شود .

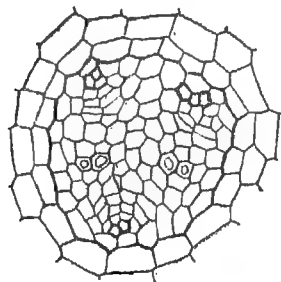
گراویس (Gravis) بلژیکی برش عرضی در بالای قاعده ساقه گزنه
(*Urtica dioica*) نموده و دستجات منطبق آبکش - چوب را نشان داده است.



Urtica dioica.

شکل ۲۶۸ برش ساقه گزنه

همین دانشمند بر شهای دیگری در برگ گیاه برگ بیدی یا *Tradescantia virginica* نموده و خواسته است طرز عبور آوندها را از ریشه به ساقه بنحوی بیان کند که مورد قبول دانشمندان دیگر نیست.



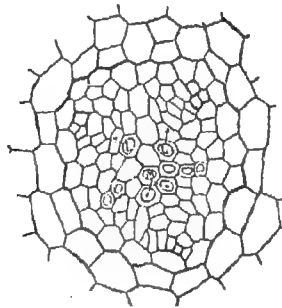
Tradescantia virginica.

شکل ۲۶۹

زیرا در گزنه ساقه مسن را انتخاب نموده و در برگ بیدی نیز شرحی که داده است با برش عرضی اختلاف دارد.

قضایای فیتونی Théories phytionales

هنگامیکه آناتومیستهای معروف مانند وان تی کم و برتران سعی میکردند برای هر يك از قسمت‌های گیاه تعریفی جداگانه نمایند بعضی از علماء دیگر بعکس سعی کردند برای تمام قسمت‌های گیاه يك منشاء مشترك قائل شده و برای همه قسمت‌های گیاه خواص مشترك و شبیه بهم پیدا کنند.



شکل ۲۷۰ برش برگ بیدی

مانند گت (Goethe) که میگوید قسمت‌های مختلف گیاه در نتیجه يك تغییر شکل (Métamorphose) برگ (یا واحد اصلی) پیدا میشوند. ولی قضیه کامل راجع باین موضوع یعنی عدم استقلال قسمت‌های مختلف گیاه را (Continuité) کدیشو (Gaudichaud) فرانسوی وضع کرده است. این عالم واحد اصلی را (Phyton) فیتون نامیده و بهمین جهت این قضیه را قضیه فیتونی نام نهاده اند.

۱) قضیه کدیشو یا قضیه فیتونی - بنا بر عقیده کدیشو يك درخت از اتحاد احاد یا فیتون‌هایی بدست میآید که در قطعه فوقانی خود که متعلق به برگ است آزاد مانده ولی در قسمت ساقه و ریشه بهم اتصال پیدا کرده اند.

متأسفانه کدیشو که میخواست اتصال بین ساقه و ریشه را شرح دهد موفق نشد بطوریکه نامدتی این قضیه متروک ماند و کسی از آن صحبت نمی نمود. قضیه (Bonnier) یا قضیه (Rotation) دورانی بعد از کدیشو بنیه يك عقیده جدیدی اظهار داشت: او نیز برگ را منشاء میداند

و میگوید دنباله برگها بهم پیوسته شده ساقه را تشکیل میدهند ولی آوندهای گریز از مرکز ساقه يك حرکت دورانی نموده بطرف مرکز میشوند .

ایراداتیکه به قضیه فیتونی شده

چنانکه گفتیم بعقیده فیتونیست ها ساقه و ریشه از برگ منشاء میگیرد بعلاوه در نتیجه دوران دستجات گریز از مرکز ساقه مبدل به دستجات بطرف مرکز ریشه میشوند علاوه بر این تشبث به Ontogénie شده و دو فرض ذیل را که ضد یکدیگرند ذکر میکنند :

۱ - در پیدازادان حالت اوندی اولیه در ریشه است .

۲ - دستجات گریز از مرکز هیچوجه مبدل به بطرف مرکز نمیشوند بلکه هريك متمایز بوده و يك مرحله از تکامل آوند را نشان میدهند ولی باید دانست که این دودسته ممکن است هر دو در يك ساقه جوان وجود داشته باشد ولی دستجات بطرف مرکز همیشه در این قبیل ساقه ها قبل از گریز از مرکز قرار گرفته است پس نمیشود گفت که از گریز از مرکز ها منشاء میگیرند (زیرا عقیده فیتونیست ها این است که بطرف مرکز ها از گریز از مرکز ها منشاء میگیرند) .

در ساقه مانند برگهای اولیه دستجات بطرف مرکز از بین میروند در صورتیکه در ریشه دو قسم سازمان آوندی بطرف مرکز و گریز از مرکز موجود است پس کاملاً بی مورد است که بتوانیم دنباله دستجات ریشه را در ساقه و برگ به بینیم زیرا در ریشه دودسته وجود دارد در صورتیکه ساق و برگ یکی بیشتر نیست .

مشاهدات مستقیم شوو Cheveand

شووانتورنی را بکار برده یعنی تکامل گیاه را از تخم گرفته و بررسی کرده است

در گیاهان ریشه دار واحد اصلی فیلوریز (Phyllorhize) است

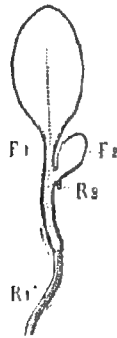
واحد مشترك کلیه گیاهان اوندی یا ریشه دار گیاهچه ایست که دارای دو قسمت است : یکی متوجه به بالا و رنگ آن شیه به برگ و دیگری متوجه به پایین و به رنگ ریشه . قسمت اولی را شوو فیل (Phylle) و دومی را (Rhize) ریز و مجموعه آنها

را فیلاریز (Pyllorhize) نامیده است .

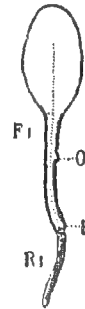
شکل خارجی

يك نهانزاد آبی‌زی از اجتماع چند فیلاریز ساخته شده است

توده‌ای که از تخم يك سر ائوپتریس (Ceratopteris thalictroides) بوجود می‌آید تولید دو قسمت مختلف مینماید: فیل یا F_1 که بطرف بالا امتداد داشته شباهت تامی نیز به يك برگ دارد ریز یا (R_1) سفید که بطرف پائین امتداد داشته و شباهت تامی به يك ریشه دارد؛ دو قسمت مزبور واحد اصلی را تشکیل میدهند که فیلاریز نامند. دو قسمت مزبور چنانچه ذیلاً می‌بینیم قسمت اصلی گیاه را تشکیل میدهند در آخر مرحله اول توده اصلی (Massif initial) بشکل پستانک برجسته‌ای پیدا میشود (O) که در سطح داخلی فیل قرار گرفته و در نتیجه نمو زیاد قاعده تغییر موضع داده بالا آمده است باین ترتیب در فیل دو قسمت مشاهده میشود:



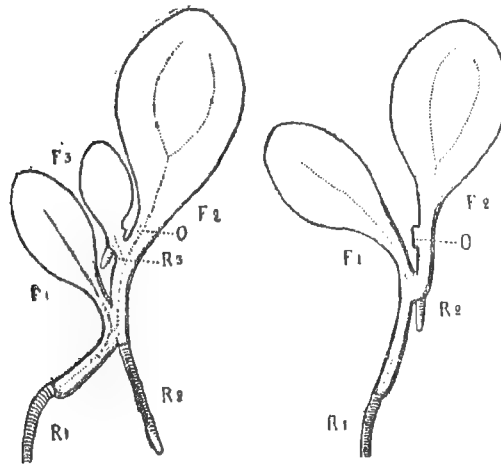
شکل ۲۷۲



شکل ۲۷۱

يك قسمت قاعده‌ای (پایه) که حد فوقانی آن محل اتصال توده اصلی است .
 يك قسمت انتهائی که بالای سطح مزبور است . قسمت قاعده همان ساقه است
 ولی ما آنرا بنام کل (Caulé) میخوانیم؛ و قسمت انتهائی را برگ میخوانیم .
 در هر مرحله دوم پستانک اصلی تشکیل يك فیل F_2 جدید (که تفاوت آن با فیل

اولی خیلی کم است) و ریز R_2 جدید میدهد. (شکل ۲۷۳ طرف راست)
 دو قسمت مزبور فیلاریز دومی را تشکیل میدهد در آخر مرحله دوم توده
 اصلی (O) نسبت به فیل دوم همان وضعیتی را داراست که نسبت به فیل اولی است
 (که کم کم بوسیله قاعده فیل دومی بالا رفته است)؛ در این فیل دو قسمت ملاحظه
 میشود:



C. thalictroides. • *C. thalictroides*

شکل ۲۷۳

یک قسمت قاعده ای یا فیل که حد فوقانی آن محل اتصال توده اصلی است یک قسمت
 انتهائی یا برگ که بالای محل مزبور است.

کل چنانکه قبلاً هم ذکر شد عبارت از همان ساقه است و قطعه دومی آنرا نشان
 میدهد. برگ جدید هم دو عین برگ است.

در مرحله سوم توده اصلی تولید فیل جدید (F_3) و ریز جدید R_3 مینماید که
 مجموعه آنها فیلاریز سوم را تشکیل میدهد، توده اصلی (O) فعلاً در داخل فیل
 جدید قرار گرفته که از قاعده خود کمی بلند شده و یک قسمت جدید ساقه را تشکیل
 میدهد. (شکل ۲۷۳ طرف چپ)

در مرحله چهارم توده اصلی یک فیل و یک ریز جدید را تشکیل میدهد که

مجموعه آنها فیلریز چهارمی است؛ توده اصلی در طرف داخل فیل چهارمی قرار گرفته که بوسیله کل خود بلند شده و قسمت چهارم ساقه را تشکیل میدهد.

در مرحله پنجم و مراحل بعد توده اصلی تولید فیلریزهای جدیدی نموده و بتدریج بوسیله کلهای خود بالا رفته ساقه را تکمیل مینمایند؛ باین ترتیب پی در پی فیلریزهای جدید تشکیل میشود.

عللی که باعث تغییر تدریجی شکل اولیه گیاه میشود

تکامل نبات از اولین مرحله تا آخرین مرحله بیک نحو انجام نمی گیرد.

اولاً - يك نمو تدریجی قد و تنوع پی در پی فیلریز بعمل میآید. این نمو برای قسمت ریز خیلی کم ولی برای قسمت مربوط به فیل خیلی زیاد است. هرگاه گیاهچه را مورد بررسی قرار دهیم می بینیم که قد برگ چهارمی و تنوع آن فوق العاده زیاده از اولی است.

ثانیاً - هر قدر به نمو فیلریزها ادامه داده شود يك شتایی در آنها پیدا میشود. مثلاً هنوز مقداری فیلریز اولی مانده که فیلریز دومی پیدا میشود؛ و نمو این دومی هنوز کاملاً تمام نشده است که سومی پیدا میشود، چهارمی نیز خیلی زودتر از اتمام سومی پیدا میشود و غیره؛ از شتاب مذکور میتوان چنین نتیجه گرفت:

فاصله زمانی که دو فیلریز پی در پی را جدا میسازد بتدریج در طول دوره اولیه نمو کاسته میشود.

ثالثاً - علاوه بر نتیجه نمو تراکمی نیز ایجاد میشود، یعنی فیلریزهایی که در آخر پیدا میشوند کم کم بهم نزدیکتر میشوند بعبارت دیگر: محل فیلریز دومی بالای اولی است، این تفاوت بین سومی و دومی نسبتاً کمتر است و همین اختلاف سطح بین سوم و چهارم باز هم کمتر میشود و غیره.

این تراکم را میتوان با جمله ذیل تعبیر کرد: فاصله ای که در فضا دو فیلریز پی در پی را از هم جدا میسازد بتدریج در دوره اول نمو کم میشود؛ علل فوق باعث تغییر شکل کلی گیاه میشوند.

در نتیجه شتاب و تراکم نمو، توده اصلی که جوانه جانبی شده بود بتدریج مبدل به جوانه انتهائی میشود

در بدو امر گیاه بشکل جسم مدوری است که توده اصلی یا توده اولیه (Massif primitif یا initial) نامند وقتی که فیلیز اولی قدری نمو کرد قسمتی از توده اصلی که در ساختمان این فیلیز دخالت کرده است بوسیله پایه فیلی بلند شده و فعلا در سطح داخلی برگ جدید بشکل يك پستانك جدیدی قرار گرفته است. چون پستانك مزبور خیلی كوچك است بشکل جوانه بنظر میآید و در حقیقت متعلق بفیلیز بوده و در طرف جانبی قرار گرفته است. سپس فیلیز دوم پیدا میشود که با اولی متقابل میباشد؛ وقتی که این فیلیز دومی نمونمود قسمتی از جوانه جانبی فوق که در ساختمان فیلیز مزبور دخالت نکرده است بوسیله دومین پایه فیلی بلند شده و فعلا در طرف داخل برگ دومی قرار گرفته است (بشکل يك پستانك برجسته سطحی). این پستانك بشکل يك جوانه جانبی است که در حقیقت متعلق بفیلیز جدید میباشد. بعدها پستانك اصلی در يك زمان تولید چند فیلیز مینماید که در دوره ها و فواصل نزدیکتر بهم پیدا شده و قرار میگیرند.

وقتی که یکی از این فیلیزها نمونمود برگ بقیه بخوبی درست شده است بنحویکه پستانکی که بوسیله پایه های مختلف بلند شده است فعلا در طرف داخلی چندین برگ قرار گرفته و بشکل جوانه ایست که مشترکاً متعلق به برگ های مختلف میباشد:

بالاخره وقتی که شتاب و تراکم بسرعت عمل کردند پستانك اصلی نیز که در عمل تحت اثر شتاب واقع شده و متراکم میباشد در يك زمان تولید عده زیادی فیلیز مینماید که در دوره ها و فواصل نزدیکتری بهم پیدا شده و قرار میگیرند.

کل های آنها مشترکاً نمو کرده و باهم پستانك اصلی را بلند میکنند در صورتیکه راس برگی آنها با آزادی نمونموده آنرا کاملاً احاطه مینماید. این پستانك در این مرحله چنین بنظر میآید که در وسط برگ های زیادی قرار گرفته و بشکل يك جوانه انتهائی است. این شکل راهمیشه دارا خواهد بود. پس توده اولیه ابتدا تولید جوانه جانبی و سپس انتهائی نموده و این جوانه انتهائی همان است که مصنفین راس ساقه خوانند.

علمی که باعث تغییر ناگهانی شکل اولیه گیاه میشود

علمی که قبل از ذکر شد باعث تغییر تدریجی گیاه میشوند. ولی بعضی دیگر دیده میشوند که اثرشان ناگهانی است که در نتیجه توقف نمو یا از بین رفتن يك قسمت از فیلاریز (معمولاً ریز) صورت میگیرد، ندرتاً برگ هم ممکن است در معرض این دو عمل قرار گیرد. در این حالت همین فیلاریز دارای دو ریز میشود.

قانون تشکیل فیلاریز

حال اگر تغییرات تدریجی در گیاه *Ceratopteris* ملاحظه شود چنین نتیجه گرفته میشود:

در اولین مراحل نمو گیاه فاصله که در زمان و فضا دو فیلاریزی در پی را از هم جدا میسازد تنزل مینماید در صورتیکه به قد و تنوع آنها افزوده میشود پس کلها داخل هم شده ساقه را تشکیل میدهند که حالت استقلال آنها بتدریج کامل میشود.

تشکیل فیلاریزها در بعضی گیاهان واضح نیست

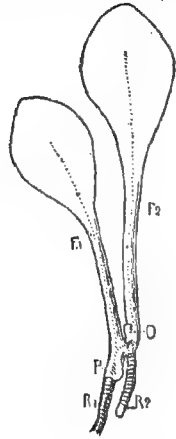
در اغلب گیاهان تشکیل فیلاریزهای پی در پی خیلی واضح نیست (در نتیجه شتاب یا تراکم)

يك نهان از زمینی از فیلاریزهایی پشت سر هم تشکیل یافته است

توده اصلی که از تخم *Polypodium vulgare* خارج شده است تولید يك فیلاریز مینماید که از دو قسمت تشکیل یافته است يك فیل سبز که راست در هوا بالا رفته و يك ریز قهوه‌ای که در زمین فرو رفته است در محل اتصال این دو قسمت باید مکنده قرار دارد که بوسیله آن فیلاریز يك مدت معینی به پرتال متصل شده است. برجستگی توده اصلی کمتر از پایه است (ش ۲۷۵)

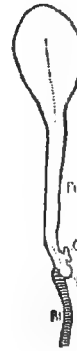
در مرحله دوم توده اصلی مزبور تشکیل يك فیل (F_2) و يك ریز (R_2) میدهد که مجموعه آنها تولید فیلاریز دومی را مینماید که با اولی تفاوت زیادی از حیث شکل و

ابعاد ندارد . در اینجاستانك اصلی در سطح داخل برگ دوم قرار گرفته است (ش ۲۷۶)

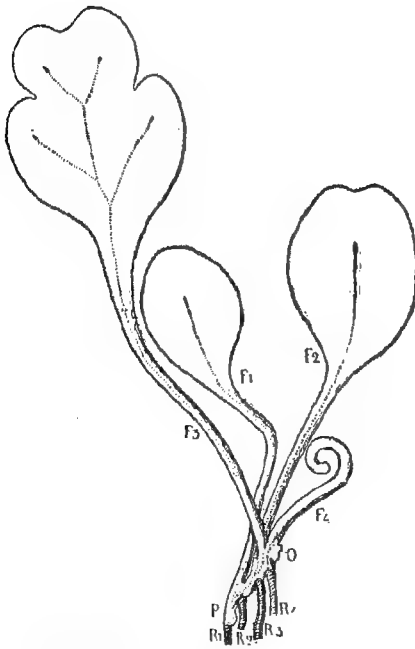


P. vulgare

ش ۲۷۶

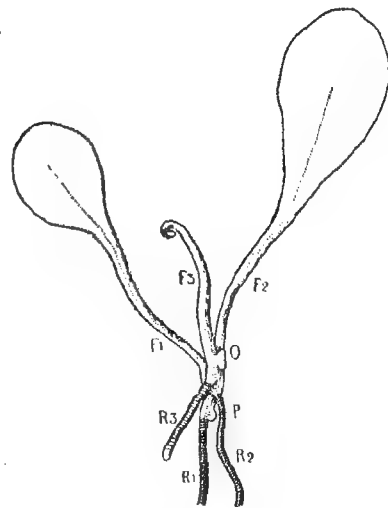


ش ۲۷۵



vulgare Quatrième stade

شکل ۲۷۸



P. vulgare.

شکل ۲۷۷

در مرحله سومی این پستانک يك فيل (F_3) و يك ریز دیگری (R_4) تولید مینماید که مجموعه آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد پستانک اصلی (O) برجسته تر شده و نسبت به برگ سومی همان وضعیتی را داراست که نسبت برگ دومی داراست و امتداد جدیدی از ساقه میباشد (ش ۲۷۷)

در مرحله چهارم این پستانک تولید يك فيل (F_4) و يك ریز (R_4) جدیدی مینماید که مجموعه آنها فیلریز چهارمی را تشکیل میدهد برگ که بطور وضوح چندلویی بوده در صورتیکه قد و شکل ریز جدید شبیه ریزهای قبل است. (ش ۲۷۸)

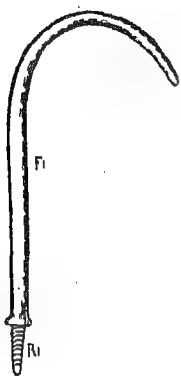
در مرحله پنجم پستانک اصلی که بوسیله کل چهارم بلند شده بود تولید يك فيل و يك ریز جدیدی مینماید که مجموعه آنها فیلریز پنجمی را تشکیل میدهد و غیره. در فیلریزهای بعدی قسمت برگی نمود تدریجی قد و تنوع خود را ادامه داده برگهای زایا را تولید میکند. از طرف دیگر شتاب و تراکم باعث میشوند که کلهای پشت سرهم داخل هم شده مجموعه آنها ساقه را تشکیل میدهد که بتدریج دراز میشود.

بطور خلاصه *Plypodium vulgare* در نتیجه پیدایش و تشکیل فیلریزهای پی در پی ساختمان آن تکمیل میشود اولین فیلریزهایی که پیدا میشوند از هم متمایز و الی در بقیه پایههای فیلی داخل هم میشوند.

يك تك لپه آبزی از فیلریزهای پشت سرهم تشکیل یافته

مثال *Alisma plantago* - در این گیاه فیلریز اولی بخوبی (متمایز بوده) دیده میشود. توده اصلی که از تخم این گیاه خارج شده تولید يك فيل اولیه مینماید که مانند قبلیها پهن نیست بلکه باریک و بشکل درفش بوده و دارای يك ریز باریکی میباشد. فيل يك (F_1) سبز است (باستثنای قاعده اش که مانند ریز سفید است) در انتهای تحتانی پایه فیلی دارای يك برجستگی حلقوی شکل میباشد که حد فاصل فيل و ریز است یعنی این دو موضع را از یکدیگر جدا میسازد (ش ۲۷۹) قاعده فیلی خیلی طویل بوده عبارت است از کل اولیه یا ابتدای ساقه که معمولاً زیر لپه (*Hypocotyle*) نامند زیرا برگ اولیه را در پیدازادان تشکیل میدهد. قسمتی از توده اصلی که بوسیله این پایه فيل بلند

شده است بعکس نهان زادان که در سطح فیل برجستگی تشکیل میداد در اینجا برجستگی تشکیل نداده و وضوح آن خیلی کم است .



شکل ۲۷۹

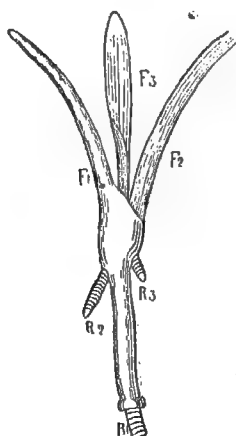
در اول مرحله دوم در نتیجه فشار فیلریز دوم یک برجستگی تولید میشود این برجستگی بشکل غلافی دیده میشود که از آن فیل دومی عبور مینماید F_2 بعدها ریز دومی دیده میشود R_2 که از طرف خارج فیلریز اول بیرون میاید ، در صورتیکه فیل دومی از طرف داخل نمود مینماید ، پس چنین نتیجه گرفته میشود که فیلریز دومی در جهت عرضی نسبت باولی قرار گرفته بعوض اینکه به آن مانند معمول متصل باشد (ش ۲۸۰) در نتیجه توده اصلی کمی بوسیله دومین پایه فیلی بلند شده و امتداد کوتاهی را طی میکند .

در مرحله سوم پستانک اصلی تولید فیل دیگری F_3 مینماید که در طرف داخل دومی بالا میرود و همچنین بعدها یک ریز R_3 از جهت داخل اولین پایه فیل خارج



Gordy-

شکل ۲۸۲



A. Plantago. Trost

شکل ۲۸۱



شکل ۲۸۰

میشود . این فیل و این ریز تولید سومین فیلریز را مینماید که نسبت به دومی در جهت

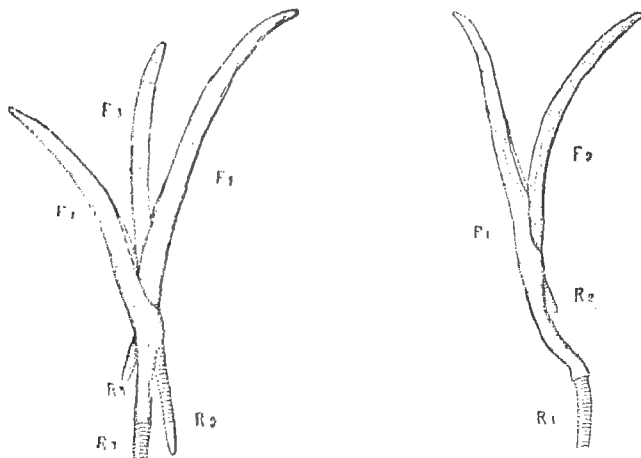
عرض قرار گرفته یعنی همان وضعیتی که فیلریز دومی با اولی داشت پستانک اصلی بوسیله سومین پایه فیل یا کل کمی بلند شده و بازیک قسمتی از امتداد ساقه را نشان میدهد در مراحل بعد يك فیلریز چهارمی و بعد پنجمی بهمین نحو پیدا میشوند.

در بدو پیدایش فیلریز سومی فاصله‌ای که در زمان و مخصوصا در فضا فیلریزهای پشت سرهم را از یکدیگر جدا میسازد کم میشود. همچنین کل‌های مطابق آن کمی ممتد میشوند. برگها در نتیجه تغییرات تدریجی منجر به برگهای زیاد میشوند (البته پس از نمودن کل‌های خود)؛ گاهی نیز تغییرات شدیدی پیدا میشوند (گاهی روی پایه فیلی گاهی روی قسمت ریز) بنحویکه ساختمان اولیه درست شناخته نمیشود.

يك تكك لپه زمینی از چند فیلرین پشت سرهم تشکیل یافته است

مثال - گیاه *Cordyline calocoma* در اولین فیلریزش قسمت فیلی در بالا و قسمت اعظم آن سبز میباشد F_1 در صورتیکه قاعده و ریز R_1 آن سفید رنگ است. توده اصلی در سطح آن تولید بر جستگی نموده و در نتیجه ممتد شدن فیل یا کل کمی بالا میرود (ش ۲۸۲)

در مرحله دوم توده اصلی ابتدا تولید فیل (F_2) جدیدی مینماید که در سطح داخلی فیل ماقبل بلند میشود و سپس ریزی (R_2) که بعدها از طرف داخل اولین پایه قبلی خارج میشود (ش ۲۸۳) این فیل و ریز جدید فیلریز دومی را تشکیل میدهند که



شکل ۲۸۴

C. calocoma.

C. calocoma.

شکل ۲۸۳

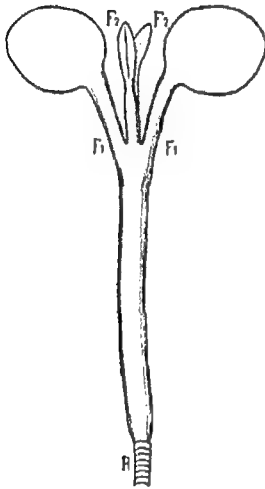
به سطح داخلی اولی جسمیده و مانند *Alisma* در جهت عرض آن قرار نگرفته است. در اینجا این اتصال عمیق تر از *Ceratopteris* و *Polypodium* میباشد و فیلیز قدیم فیلیز جدید را در محل اتصال خود غلاف مینماید. نمو قسمت تحتانی فیلس در نتیجه تاشدگی اولین برگ زیادتر است در صورتیکه ریزش از اولین کل خارج شده و مثل اینست که مستقیماً از آنجا منشأ گرفته است؛ کل دومی پستانک اصلی را کمی بلند مینماید، نمو طولی ساقه در نتیجه کل دوم خیلی کم است. در مرحله سوم پستانک اصلی تولید یک فیلیز سومی مینماید که قسمت فیلی آن F_3 (ش ۲۸۵) قبل از ریز (R_4) پیدا میشود. قسمت فیلی در طرف داخلی فیل دومی بلند شده در صورتیکه قسمت ریزی در طرف داخل اولین کل سومین پایه فیلی مجدداً کمی پستانک اصلی را بلند میکند به نحویکه امتداد جدید ساقه خیلی کوتاه است، فاصله که در زمان و فضا فیلیزهای پشت سرهم را از یکدیگر جدا میکند بعدها کم شده در نتیجه از امتداد طولی کلها کاسته شده ضخامت آنها بتدریج زیاد میشود.

یک دولفه از تشکیل فیلیز هائی بدست میاید که دو تای اولی شان با هم پیدا میشود

بین دولفه‌ای‌ها نمیتوان نمونه‌ای یافت که نخستین فیلیزش خیلی واضح باشد. در این گیاهان فاصله‌ای که دو فیلیز اولی را از هم جدا میکند هیچ است یعنی هر دو در آن واحد پیدا شده و هم طرازند. راس هر کدام جداگانه به نمو خود ادامه میدهد تا آنکه بالاخره منجر به تشکیل برگهای اولیه میشود کل (*Caules*)‌ها با هم نمو نموده و توده واحدی بدست میآید که در پائین به ریشه مشترکی ادامه دارد. رؤس فیل که از هم جدا هستند قسمتی از گیاهچه را نشان میدهند که لپه‌های آن نامند کل‌ها که داخل هم شده‌اند ابتدای ساقه یا زیر لپه (*Hypocotyle*) را نشان میدهند.

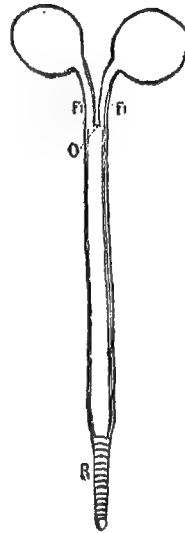
مثال—در *Iberis umbellata* در آن واحد دو فیلیز اولی پیدا میشود که رؤس آنها جداگانه بزرگ شده برگهای اولیه را تولید میکنند در صورتی که کل‌های آنها با هم نمو نموده و ساقه دراز و باریکی را تشکیل میدهند که قسمت تحتانی آنها یک ریشه R_4 ادامه دارد که باریکتر از ساقه است پستانک اصلی (که دو کل موجب بلند شدن و بالا

رفتن آن شده‌اند) بین دو برگ در محل جدا شدن آنها قرار گرفته. در مرحله دوم این پستانک در آن واحد دوفیلریز دیگر تولید میکند که کل‌های آنها با هم نمونه‌نموده



I. umbellato

شکل ۲۸۶



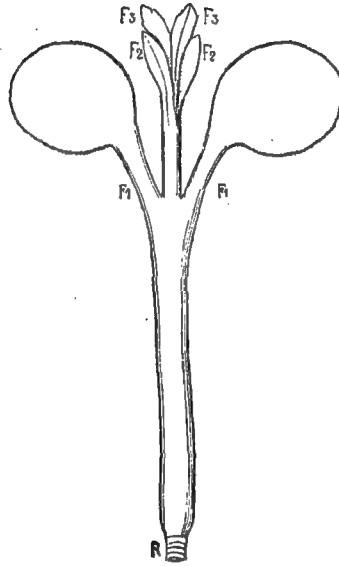
شکل ۲۸۵

و امتداد ساقه را تشکیل میدهند در صورتی که رؤس آنها جداگانه نمو نموده و دومین برگ‌ها میشوند (F_2, F_2). دو برگ مزبور روبرو و بهم قرار گرفته و با اولی‌ها صلیب وار می‌باشند.

در این فیلریزهای جدید و سایر فیلریزهای بعدی قسمت متعلق به ریز یا ریشه‌ای (Rhizaire = radicaire) دیده نمیشود. از بین رفتن آنها (که در تک‌لپه‌ها خیلی دیده میشود) در دولپه‌ها برای کلیه فیلریزهائی که بعد از دوتای اولی پیدامیشوند عمومیت پیدا میکند. پستانک اصلی را دو کل مانند نموده محل آن بین دو برگ جدید در محل جدا شدن آنها قرار میگیرد.

در مرحله سوم پستانک اصلی مجدداً در آن واحد دوفیلریز جدید تولید مینماید که با هم نمو کرده کل‌های آنها داخل هم شده یک امتداد جدیدی از ساقه را تشکیل میدهند در صورتیکه رؤس آنها جداگانه نمو نموده برگ‌های سوم F_3 و F_3 را میسازند

این برگها نیز در بروی هم بوده و نسبت به برگهای دومی صلیب وار قرار گرفته اند. پستانك اصلی (که کل های سومی آنها را بلند کرده اند) بین دو برگ آخر یعنی در محل اتصال آنها قرار گرفته است.



شکل ۲۸۷

در مرحله چهارم و مراحل بعد فیلاریزهای جدیدی تولید میشوند که رؤس آنها بتعداد فیلاریزها برگهای تازه میدهند در صورتی که دو قاعد فیل ها به دراز شدن پشت سر هم ساقه تا رشد نهایی کمک میکنند.

محتاج به تذکار نیست که تشکیل فیلاریزهای مختلف در تمام طول مدت يك نحو انجام نمیگیرد. در نتیجه ظهور سریع فیلاریزهای جدید و نزدیک شدن محل اتصال آنها عمل شتاب و تراکم صورت میگیرد یعنی عده فیلاریزهای تولید شده در يك زمان زیاد میشود در صورتی که پایه فیلی آنها بیشتر داخل هم میگردد.

مثلا نخستین برگهایی که پیدا میشوند (در شکل سمت چپ صفحه قبل F_1F_1) طول نهایی خود را پیدا میکنند تا بعد فیلاریز دومی پیدا میشود یعنی قبل از آنکه

فیلریز دومی پیدا شود نموبرگهای اولیه تقریباً بحد کمال رسیده و سطح اتصال این برگها چندساتنمتر بالای سطح اولی ها است. خلاصه قبل از آنکه برگهای چهارمی نصف قد اصلی خود را دارا شوند سه فیلریز بعدی بتدریج پیدا شده و سطح اتصالشان که کمی با هم تفاوت دارد فقط چندمیلیمتر زیر محل اتصال برگهای چهارم است. بلافاصله شماره فیلریزها افزایش یافته و عده زیادی برگ در درجات مختلف (دورپستانك اصلی بشکل مارپیچ) دیده میشود. پس شکل اصلی گیاه در نتیجه نمو تغییر فاحش پیدا میکند.

ساقه واحد مستقلی نیست و تعریف آن کاملاً قراردادی است

چنانکه قبلاً دیدیم ساختمان يك گیاه در نتیجه تشکیل فیلریزهایی پی در پی تکمیل میشود مثلاً ساقه از اجتماع کل هائی حاصل میشود که اتصال آنها یکدیگر بتدریج شدت می یابد و زیاد میشود. پس ساقه استقلال خود را از بدو امر (برعکس آنچه مدتهاست گفته میشود) دارا نبوده. در هر دسته از گیاهان پیدایش ساقه بطور مخصوصی انجام میگردد و نمیتوان کلمه ساقه را بطور کلی به همه گیاهان احاطه کرد مثلاً در نهانزادان دانشمندان مزبور عقیده دارند که ربع توده یاخته های اولیه تولید ساقه میکنند در صورتی که در پیدازادان قسمت بیشتری از آن باین امر کمک میکند.

شکل شناسی یا مرفلژی دستگاه آوندی

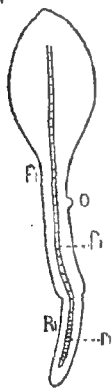
برای آنکه بهتر پی به طرز تشکیل دستگاه آوندی برده شود لازم است که ساختمان آن از بدو تشکیل یعنی از گیاهان پست مورد بررسی قرار گیرد در نهانزادان بطور کلی و در سرخسها بخصوص تخم با پیدایش دیواره ای بدو و سپس چهار و بالاخره عده زیادی یاخته تقسیم شده مجموعه ای تشکیل میشود که تقریباً کروی است تشکیل جدار مزبور در مجموعه فوق در تمام گیاهان يك نحو صورت نمیگیرد. در هر صورت در مباحث بعد توده یاخته ای که از تخم خارج میشود بنام مریستم اولیه نام میبریم. این مریستم اولیه است که قوای مختلفی را تولید می نماید و نیز چون آوند در داخل

ریزو فیل قرار دارد ناگزیر در مباحث بعد در ضمن اشاره به فیل یا ریز از آوند نیز بحث میشود.

دستگاه آوند در یک نهان زاد آبرزی از تشکیل سیستم فرعی

پی در پی بدست میآید

در *Ceratopteris thalictroides* مشخص ترین تغییرات ساختمانی که هنگام نمو اولین فیلریز بوقوع می پیوندد همانا تنوع آوند است. آوند ابتدا در فیل و سپس در ریز پیدا میشود در صورتی که بقیه توده یاخته ای هنوز بحال مریستم باقی است. در فیل (F_1) آوندها بشکل دستجاتی وسطی و باریک (f_1) قرار گرفته اند. در زیر R_1 نیز بشکل دسته باریک و محوری (r_1) میباشد. این دودسته در امتداد هم بوده



Cera-

شکل ۲۸۹

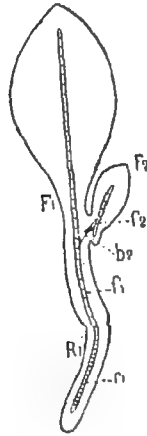
و یک دسته (Cordon) آوندی واحدی تشکیل میدهند که از یک طرف بطرف دیگر فیلریز رفته و شامل دو قسمت متعلق به

فیل (Phyllaire) و ریز یا ریشه (Rhizaire) و Radiculaire

میشود. بقیه توده یاخته (Massif cellulaire) اولیه که بحالت مریستم باقی است بکمک کل (Caule) مقدار زیادی بالارفته و فعلاً بشکل یک پستانک برجسته در طرف داخلی فیل قرار گرفته است. این پستانک تولید یک فیلریز دوم مینماید که آن نیز بنونه خود دارای یک فیل F_2 و یک ریز R_2 بوده و در داخل آن آوندها تنوع حاصل نموده دسته

فیلی (Phyllaire) و سطحی را تولید میکنند (f_2) که به دسته ریشه (Radiculaire) ادامه دارد به نحویکه سیستم آوندی فیلریز دومی عبارت است از یک ریسمان آوندی (Cordon vasculaire) که شامل یک قسمت فیلی و یک قسمت ریشه میباشد بعلاوه آوندهای دیگری نیز در این مرحله دوم تنوع حاصل نموده بشکل یک دسته جدید h_2 در میایند که موجب اتصال قاعده دومین

دسته فیلی (Faisceau phyllaire) با قاعده اولی میگردد. این دسته جدید را که از عناصری متعلق به هر دو کل تشکیل شده دسته بین ساقه‌ای (Faisceau intercaulair) نامند. پس سیستم آوندی فیلریز دومی را با سیستم آوندی مربوط میسازد.

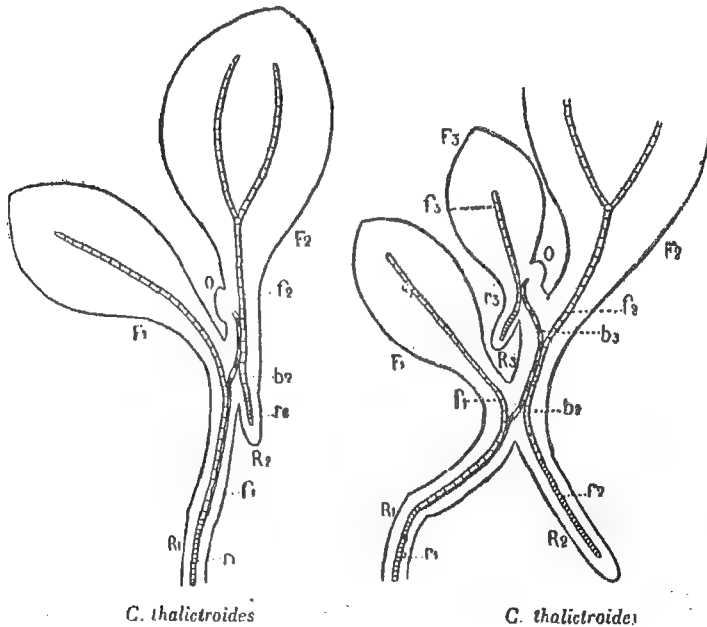


شکل ۲۹۰

در مرحله سوم قسمت پستانک اصلی که هنوز تنوع حاصل نکرده (O) در نتیجه دراز شدن دومین کل بالا رفته فیل سومی را تشکیل میدهد (F3) و همچنین است ریز ۳ (R3). در داخل این فیلریز یک ریمان آوندی تنوع حاصل میکنند که از قسمت فیلی (Phyllaire f3) و یک قسمت ریشه‌ای (r3) تشکیل یافته در همین هنگام یک دسته بین ساقه‌ای تنوع حاصل میکند که روی دومین دسته فیلی خوابیده و در فیلریز جدید ادامه داشته به قاعده سومین دسته فیلی متصل میشود باین ترتیب سیستم آوندی سومین فیلریز را با دسته آوندی دومی مربوط میسازد.

در مرحله چهارم قسمتی هنوز تنوع حاصل نهموده و متعلق به پستانک اصلی (o) است بوسیله کل سومی بالا رفته و تولید فیلریز چهارمی را مینماید که دارای یک سیستم آوندی میشود این سیستم آوندی مرکب از قسمت فیلریز و یک قسمت رادیکولار میباشد در عین حال یک دسته بین ساقه‌ای (Intercalair) نیز پیدا میشود که باعث

اتصال سیستم آوندی فیلریز چهارم به سیستم آوندی سومی می‌گردد .
 در مرحله پنجم و مراحل بعد سیستم‌های جدید دیگری متنوع شده بهمان تعداد
 نیز دستجات بین ساقه‌ای متنوع می‌گردد و موجب اتصال آنها می‌شود . نواین سیستم‌ها
 با نمو فیلریزهای مربوط خود متناسب است .
 در هر صورت هر فیلریز دارای یک سیستم آوندی اولیه می‌باشد که به سیستم آوندی
 ماقبل خود متصل است . پس یک سیستم آوندی کامل در یک گیاه از تواتر یک عده
 سیستم فرعی تشکیل یافته که هر یک از آنها متعلق به یک فیلریز می‌باشند و همچنین
 از دستجات بین ساقه‌ای که هر کدام از سیستم‌های مزبور را با سیستم فرعی ماقبل
 متصل می‌کنند .



C. thalictroides

C. thalictroides

شکل ۲۹۱

دستگاه آوندی يك نهانزاد زمینی از پیدایش سیستم‌های
 فرعی تشکیل یافته

مثال - Polypodium vulgare - توده یاخته (Massif cellulaire)

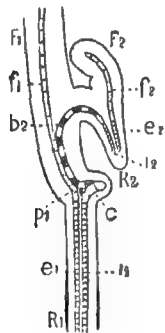
که در این گیاه از تنخم خارج شده از یاخته‌هایی تشکیل یافته که بعضی از آنها مستقیماً تنوع حاصل کرده مکه یا پا را (Sugoir) تولید میکند (P) در صورتی که بعضی دیگر فیل اولیه (F_1) و ریز اولیه (R_1) را میدهند. بقیه توده اصلی (Massif initial) بحال مرستم (o) باقی میماند. بزودی تنوع آوندی در داخل پا با فیل و یاریز بروز کرده فیل ریز اولی درست میشود. در با عناصر ناحیه مرکزی آوندی شده دسته پا (C) را درست میکند. در فیل هم همچنین یک دسته آوندی (f_1) تولید میشود که تا پهنک ادامه داشته و دسته فیلی را درست میکند.

در ریز دو دسته آوندی ظاهر میشود که همان دستجات ریز یا ریشه ای باشند. از اینها (بطرزی قطر مانند) که روبرویم قرار گرفته اند یکی i_1 داخل فیل ریز و دیگری e_1 در خارج آن است. دسته داخلی به عناصر آوندی پا ادامه دارد در صورتی که دسته خترجی با عناصر آوندی فیل ادامه دارد. در این لحظه نمو گیاهچه دارای دو ریمان (Gordon) آوندی جدا از هم میباشد: اولی که داخلی است بشکل زاویه قائمه ایست در صورتی که دومی خارجی بوده و تقریباً مستقیم است. بعدها عناصر دیگری پیدا میشوند که تنوع آوندی حاصل مینمایند دسته پا که خیلی ضخیم است به دسته ریشه ای داخلی و همچنین دستجات دیگری که در ناحیه مرکزی قرار گرفته اند متصل و شبکه ساقه Plexus caulare را میسازند. این شبکه ساقه از طرف دیگر با دسته فیلر و دو دسته ریشه متصل میشود.

پس در اواخر مرحله اول سیستم یا دستگاه آوندی شامل دستجات زیر است: یک دسته فیلی، دو دسته ریشه ای و یک شبکه ساقه ای که این سیستم را به دسته پا متصل میکند.

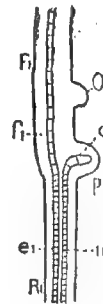
قسمت توده اصلی که هنوز تنوع حاصل ننموده بوسیله پایه فیلی بلند شده و در طرف داخل فیل ریز بشکل پستانکی برجسته (O) قرار میگیرد چنانکه در فصول قبای ذکر شد. این قسمت که هنوز تنوع حاصل ننموده بعد از یاخته‌های خود افزوده و در آخر این مرحله و مراحل بعد بشکل پستانکی درمیآید که حجم آن بتدریج افزایش میابد.

در اول مرحله دوم بكمك اين پستانك يك فيل F_2 (شكل بالا) ويك ريز R_2 پيدا ميشود. تنوع آوندى مانند بالا انجام ميگيرد يك دسته فيلر (Phyllaire) (f_2) و دو دسته ريشه اي (Radiculaire) پيدا ميشود. دسته ريشه اي خارجي (e_2) مستقيماً با دسته فيلر ادامه دارد در صورتي كه دسته ريشه اي داخلي (i_2) يك دسته ديگر (b_2) مربوط است كه از بدو مرحله دوم تنوع حاصل نموده و از شبكه قبل منشاء گرفته است اين دسته از عناصرى تشكيل يافته است كه متعلق به هر دو كل بوده و دسته بين ساقه Intercaulaire اين گياه يعنى Polypodium را نمايش ميدهد. در اين لحظه فيلر يز دومى داراي دو ريسان آوندى (Cordon vasculaire) ميباشد كه كاملاً



- P. vulgare.

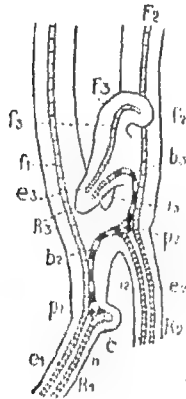
شكل ۲۹۳



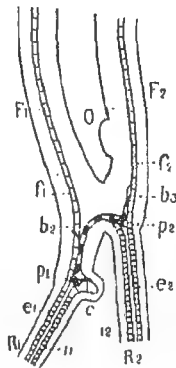
شكل ۲۹۲

از هم جدا هستند. يكي از آنها از دسته ريشه اي داخلي و دسته بين ساقه تشكيل يافته و ديگرى از دسته ريشه اي خارجي و دسته فيلى؛ يكدعه عناصر آوندى جديدي دستجات بين ساقه را ضخيم نموده و خميره (Empatement) تشكيل ميدهند كه با شبكه جديد رابطه دارد. شبكه جديد از عناصر آوندى تشكيل يافته كه ناحيه م-ركزي كل دوم را اشغال کرده است. اين شبكه (Plexus) از طرفى به دسته فيلى و دستجات ريشه اي فيلر يز مربوط به خود نيز متصل است به نحويكه در آخر مرحله دوم سيستم آوندى فيلر يز دومى بوسيله يك دسته ريشه اي به سيستم آوندى اولي متصل ميشود.

وقتی که فیلریز جدید بالای محل اتصال قبلی قرار گیرد دسته بین ساقه آن از شبکه ماقبل منشاء گرفته به دسته فیلی تا ارتفاع معینی (باندازه اختلاف سطح اتصال) متصل و بعد از آن جدا شده بطرف شبکه فیلریز جدید متوجه میشود. (ش ۲۹۴)

— *P. vulgare*.

شکل ۲۹۵

*P. vulgare*

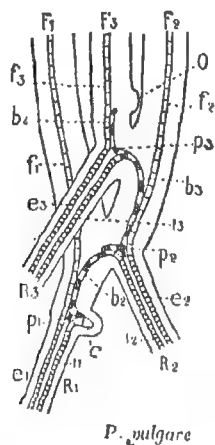
شکل ۲۹۴

در آغاز مرحله سوم قسمت غیر متنوعه مرستم را کل دومی بلند کرده و در طرف داخل آن زیر پستانک برجسته (O شکل فوق) قرار گرفته. این پستانک تولید یک فیل دیگر (F3) (شکل ۲۹۵) و یک ریز دیگر (R3) مینماید که مجموعه آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد که در آن تنوع آوندی مانند فوق انجام میگیرد. دوریسمان جدا از هم پیدامیشود. یکی از آن دو شامل دسته ریشه ای داخلی (i3) و دسته میان ساقه ای (Intercaulaire) (b3) میباشد و دیگری از دسته ریشه ای خارجی (e3) و سومیین دسته فیلی (f3) تشکیل یافته.

دسته میان ساقه ای جدید از شبکه فیلریز دومی منشاء گرفته و پس از آن که تا ارتفاع معینی روی دسته فیلی خود (f2) بخوابد بطرف فیلریز سومی متوجه شده مانند معمول عمل مینماید. (ش ۲۹۵)

بعدها آوندهای جدید دیگری پیداشده بر ضخامت آن میافزاید و آنرا به شبکه

P₃ (شکل زیر) متصل میکنند که در ناحیه مرکزی فیلریز سوم قرار گرفته . پس در آخر مرحله سوم سیستم آوندی این فیلریز شامل يك دسته فیلی ، دو دسته ریشه‌ای و يك شبکه ساقه و يك دسته میان ساقه‌ای میباشد که آنرا به سیستم آوندی ماقبل متصل مینماید ؛ در هر يك از مراحل بعد يك فیلریز جدید تشکیل شده و سیستم آوندی آن مرکب از يك قسمت فیلر ، يك قسمت ریشه (Radiculaire) و يك شبکه ساقه با يك دسته میان ساقه‌ای که آنرا با سیستم قبلی متصل میکند تشکیل یافته . (ش ۲۹۶)



P. vulgare

شکل ۲۹۶

پس ساختمان سیستم آوندی يك گیاه بدین طریق پیدا میشود : تشکیل پی در پی سیستم‌های فرعی که هر کدام متعلق به يك فیلریز باشد و هر سیستم فرعی دارای يك قسمت فیلر ، يك قسمت رادیکولر و يك شبکه ساقه‌ای (که بوسیله يك دسته میان ساقه‌ای به ماقبل متصل است) میباشد . بطور کلی سیستم آوندی کامل گیاه مرکب از يك عده سیستم فرعی و دستجات میان ساقه‌ای آنها میباشد .

علمی که موجب تغییر ساختمان آوندهای اولیه میشوند
هر عاملی که باعث تغییر فیلریز شود همان علت در همان هنگام در سیستم آوندی

فرعی اثر نموده موجب تغییر شکل آن میگردد.

تغییراتی که در نتیجه نمو تدریجی قد و تنوع فیلاریزهای پی در پی روی میدهد

نمو تدریجی قد و تنوع فیلاریزها باعث میشود که در فیلاریزها تغییرات کلی روی دهد گویانکه این تغییرات در دو فیلاریز مجاور خیلی کم است ولی هر گاه در عدد مقایسه اولین فیلاریز با آخرین فیلاریز بر آئیم خواهیم دید که تفاوت فاحش است اگر فیلاریز دهمی را با اولی در *Polypodium* مقایسه کنیم به مشاهدات زیر برخورد می نماییم: در اولی طول قسمت فیل (*Portion phyllaire*) به دو میلیمتر رسیده و شکل آن تخم مرغی است ضخامت دسته فیلی آن باندازه يك یا سه آوند باریک بوده و يك شبکه ساقه ساده متصل است در فیلاریز دهمی قسمت فیلی چند لوبی (*Multilobe*) بوده طول آن از ۲۰ میلیمتر هم تجاوز میکند. دسته فیلار آن نوار عریضی را تشکیل میدهد که برش آن موج دار است و در ضخامت شامل چند گروه آوند میباشد که چند عنصر آن خیلی پهن است. این نوار عریض هم يك شبکه ساقه ای (*Plexus caulare*) متصل است. ساختمان آن نیز مفصل است. پس تغییراتی که در این فیلاریز دهم حاصل میشود خیلی زیاد است و حتی در فیلاریزهای بعدی بیشتر خواهد شد.

تغییراتی که در نتیجه شتاب (*Acceleration*) و تراکم (*Condensation*)

نمویا تغییر تدریجی توده اصلی به جوانه انتهائی روی میدهد

به تغییراتی که در بالا ذکر شد (یعنی تکثیر عناصر هادی و دستجات) تغییرات دیگری اضافه میگردد که در نتیجه شتاب و تراکم نمو حاصل میشوند وقتی که این دو علت با نهایت شدت بروز کند چندین فیلاریز در مدتهای خیلی نزدیک بهم (با اختلاف سطح کمی از هم) پیدا میشوند. چون همیشه این فیلاریزها به معیت پستانک مرستم اصلی پیدا میشوند میتوان چنین نتیجه گرفت که خود این پستانک باید تکاملی نسبت باین شتاب و تراکم بنماید.

بستانك در این حالت بجای آنكه در طرف داخل يك برگ قرار گرفته باشد بعكس در طرف داخل چندین برگ قرار گرفته كه كاملاً آنرا احاطه نموده اند یاخته های آن نیز خیلی زیاد است و برای آنكه به جوانه انتهائی (Bourgeon terminal) تبدیل گردد عده آنها افزایش یافته و حجیم تر میگردند.

تغییرات توده اصلی Massif initial در گیاهان مختلف

از گفته های فوق چنین نتیجه میگیریم كه توده اصلی بتدریج تغییراتی حاصل مینماید یعنی ابتدا بشكل يك جوانه جانبی است كه بعدها جوانه انتهائی میشود. بعلاوه در شكل و طرز نمو آن نیز تغییراتی روی میدهد. بطور كلی شكل آن مدور یا استوانه مخروطی است ولی در مركز خود دارای يك فرو رفتگی میباشد مانند (Pteris) نمو آن اغلب بوسیله یاخته های اصلی (Cellulos initiales) انجام میگیرد كه شبیه یاخته های مجاور هستند. گاهی نیز بوسیله یاخته های اصلی گوشه دیس (Cunéiformes) و بندرت بوسیله يك یاخته چندضلعی انجام میگیرد.

مقایسه بین تغییرات فیل و تغییرات ریز در نهانزادان

چنانكه گفته شد سیستم های فرعی آوند ها متناسب با قد و تنوع فیلریز خود میباشد. پس ممكن است سیستمهای مزبور در يك گیاه معین دارای اختلافات زیادی باشند مثلاً در فیلریزهای اولیه خیلی ساده بوده و در فیلریزهایی كه تعداد برگ چند برابر فیلریزهای اولیه است سیستمهای مزبور خیلی درهم تر میشوند. این موضوع در سرخسها بخوبی نمایان است در باب تغییرات ریز (Rhize) هنوز صحبتی بمیان نیامده ولی البته باید دانست مانند فیل تغییرات صعودی است در زیر هم قطر نمو نموده و بعده دستجات اضافه میشود. علت كمی تغییرات زیر مربوط به سرعتی است كه در پیدایش ریزها انجام میگیرد.

اگر برگ يك گیاه خیلی نمو نماید قطر ریز آن بهمان نسبت بزرگ نمیشود ولی بین تعداد آنها تناسبی وجود دارد. گاهی عده ریز متعلق بیک برگ ممكن است فوق العاده

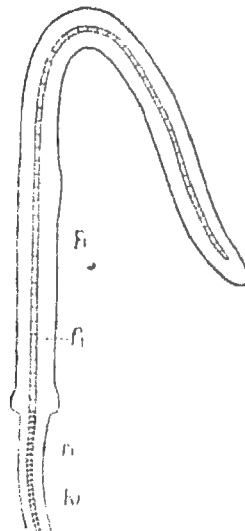
افزایش یابد (مانند يك لپه‌ها و نهانزادان) .

سیستم آوندی هر ریز جدید با سیستم آوندی برگ مربوط با نهایت سادگی اتصال پیدا میکند .

دسته‌گاه آوندی يك تك لپه‌ای آبزی از چند سیستم

فرعی پی در پی تشکیل یافته

از این پس نمو آوندی بازدانگان را مورد بررسی و غور قرار میدهم و برای این منظور از تك لپه‌های آبزی مطلب را آغاز میکنیم در (Massif cellulaire) توده یاخته‌ای (*Alisma plantago*) که از تخم خارج میشود تولید فیل اولیه (F_1)

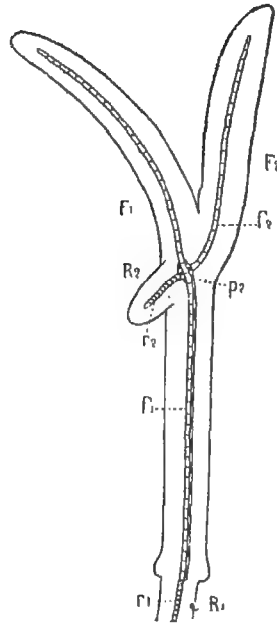


Alisma Plantago.

شکل ۲۹۷

و ریز اولیه (R_1) مینماید که هر يك در امتداد دیگری نمو نموده مجموعاً فیلرینز اولی را تشکیل میدهند در داخل فیل آوندها بشکل دسته واحدی در وسط f_1 تنوع حاصل مینماید . در ریز نیز آوندها بشکل يك دسته واحد و محوری (r_1) (Axile)

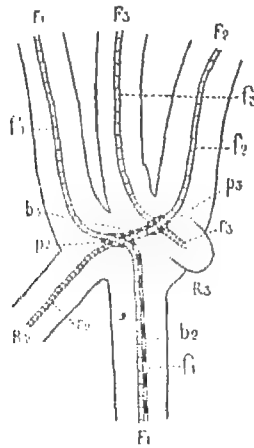
در امتداد (f_1) تنوع حاصل میکند . پس فیلریز اولی فقط دارای یک ریسمان آوندی (Cordon vasculaire) میباشد که از یک قسمت فیلی (Phyllaire) و یک ریشه‌ای (Radiculaire) تشکیل یافته .



شکل ۲۹۸

در مرحله دوم قسمت توده‌های اولیه (Massif cellulaire) یاخته که به حالت مریستم بوده و حالا در نتیجه دراز شدن کل (Caule) بالا رفته است تولید یک فیل دیگر (F_2) و یک ریز دیگر یا ریز دومی (R_2) مینماید . فیل دومی بطرف داخلی اولی بالامیرود در صورتی که ریز دومی در جهت مخالف آن پائین آمده بطور مایل از بافتهای کل اولی عبور نموده و پس از هضم آن از طرف خارج این کل اولی خارج شده یک زاویه قائمه با آن ایجاد میکند . فیل دومی و ریز دومی در امتداد یکدیگر بوده و از مجموعه آنها فیلریز دومی بدست میآید که نسبت باولی در جهت عرض قرار گرفته است در داخل فیل دومی آوندها تنوع حاصل نموده و بشکل یک دسته واحد

و وسطی (f_2) در میابند. در داخل ریز دومی نیز آوندها تنوع حاصل کرده بشکل يك دسته محوری (r_2) میابند. بین این دو قسمت شبکه p_2 (Plexus) قرار دارد که دسته فیلی (Phyllaire) (f_2) را به دسته ریشه (r_2) (Radiculaire) مربوط میسازد. پس سیستم آوندی فیلریز دومی شامل يك دسته فیلی (Phyllaire) و يك دسته ریشه ای و يك شبکه ساقه ای (Plexus caulaire) (ارتباط آندو) میباشند. این سیستم فرعی به سیستم آوندی پیش بوسیله يك دسته میان ساقه (Intercaulaire) (b_2) مربوط میشود که کاملاً به دسته فیلریز اولی متصل است. محل اتصال شبکه فیلریز دومی به دسته فیلریز اولی در محل تقاطع دو سیستم فرعی است.

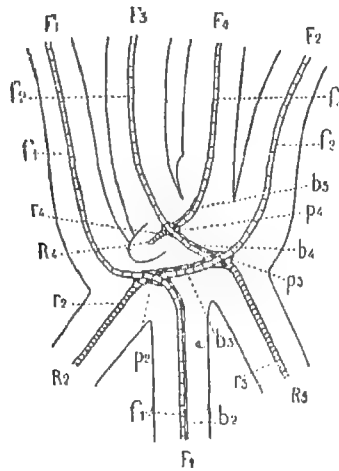
A. *Plantago*

شکل ۲۹۹

در مرحله سوم توده اصلی (Massif initial) که کمی بوسیله کل درمی دراز شده است فیل سوم (F_3) و ریز سوم (R_3) را تولید مینماید. فیل سوم در طرف داخل فیل دوم بالا رفته در صورتی که ریز سوم در جهت مقابل آن فرو رفته پس از هضم آنها از بافتهای کل دوم و اول عبور نموده از طرف داخل آن خارج و با آن يك زاویه قائمه ایجاد میکند. در این فیل ریز جدید که مجموعه آنها فیلریز سوم را تشکیل میدهد. تنوع مانند دومی است بطاریقی که يك دسته فیلر (f_3) و يك دسته ریشه ای (r_3) بدست

می‌آید که بوسیله يك شبکه ساقه (Plexus caulare) بهم متصلند سیستم فیلاریز سومی به سیستم قبلی بوسیله يك دسته میان ساقه (Intercaulare) (b_3) متصل می‌شود که در نتیجه اتصال شبکه (Plexus) این فیلاریز سومی به دسته فیلار دومی (محل تقاطع دو سیستم فرعی اخیر) حاصل شده است.

فیلاریز چهارم نیز بمعیت توده اصلی (Massif initial) منشاء می‌گیرد که کل سومی باعث شده است کمی بالا برود. فیل آن (F_4) از طرف داخل فیلاریز سومی بلند می‌شود. ریز آن (R_4) بطور مایل پایین می‌آید سپس کلها را از بین برده و از طرف خارج اولی بیرون می‌آید. (ش ۳۰۰)



شکل ۳۰۰

در داخل این فیلاریز جدید يك دسته فیلر (f_4) و يك دسته رادیکولر (r_4) دیده می‌شود که بوسیله يك شبکه ساقه ای (Plexus caulare) بهم متصل می‌شوند. شبکه مزبور روی دسته فیلار سومی در محل تقاطع می‌خوابد. خلاصه شبکه اخیر بوسیله دسته میان ساقه (b_4) به ماقبل خود متصل می‌شود. به همین طریق فیلاریز پنجم و فیلاریز بعدی تشکیل می‌آیند.

از فیلاریز سومی به بعد فاصله‌ای که در زمان و فضا چند فیلاریز پشت سر هم جدا

میسازد خیلی کم است همچنین ترکیب کل‌های آنها با هم شدت میابد یعنی زیاد داخل هم میشوند.

مسیریکه ریزها در وسط بافت‌های کل‌های قبل باید طی کنند بتدریج زیاد میشود بهمین جهت در موقع خروج شکل آنها کم و بیش نامنظم میشود.

از طرف دیگر نمو تدریجی عناصر سیستم آوندی پی در پی بخصوص نمو حجم شبکه‌ها زیاد میشود. این شبکه‌ها بتدریج بهم نزدیک شده و بعلاوه دستجاتی که باعث اتصال آنها میشود در نتیجه نمو فیالریزهای جدید خمیدگی‌هایی حاصل مینمایند. خلاصه چنین نتیجه گرفته میشود که مجموعه کل‌های داخل هم یعنی ساقه دارای یک نوع تار و پودهایی (Enehevêtement) از تشکیلات آوندی میباشد این شکل تار و پود وترکیب و داخل هم شدن به نحوی میگردد که پس از نمو زیاد گیاه خیلی در هم برهم شده و سوا کردن آنها غیر مقدور میگردد.

دستگاه آوندی يك تك‌لپه زمینی از تشکیل چند سیستم فرعی پی‌درپی بدست می‌آید

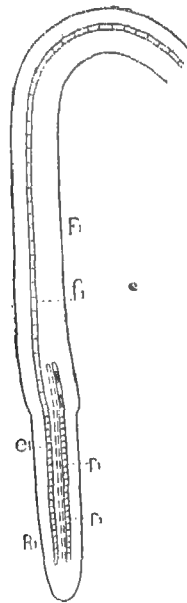
ریشه تك‌لپه‌های زمینی شیهه ریشه نهانزادان خشکی است.

مثال Triglochin یا Allium .. توده یاختهٔ Massif cellulaire

که از تخم آنها خارج میشود فیل و ریز اولیه را تولید مینماید که در امتداد هم بوده و مجموعه آنها فیالریز اولیه را تشکیل میدهد. در فیل آن‌ها تنوع حاصل نموده بشکل يك دسته واحد و وسطی درمی‌آیند. در زیر در نتیجه تنوع دودسته بدست می‌آید که در جهت قطار روبرو بهم بوده یکی بطرف خارج و دیگری داخل فیالریز است.

دسته رادیکولار خارجی مستقیماً با دسته فیالر ادامه دارد در صورتی که دسته رادیکولار داخلی بجای آنکه با دسته پا ادامه داشته باشد (مانند Polypodium) در انتهای فوقانی تا نمو فیالریز دومی جدا می‌ماند. پس در این مرحله اول گیاهچه مزبور دارای دوریسمان! وندی میباشد که کاملاً از هم جدا هستند. یکی در تمام طول آن قرار گرفته و دیگری پائین‌تر از قاعده فیالر که از آنجا فیالریز دومی پیدا میشود. وقتی که

این فیلاریز بمعیت توده اولی یا ماسیف اینی سیال (که بحال مرستم باقی است) درست شد آوندهای جدیدی تنوع حاصل نموده و بشکل يك شبکه ساقه (Plexus caulaire) درمیآیند که باعث اتصال دو ریسمان آوندی (Cordons vasculaires) بهم میشود و خود آن بوسیله آوندهای جدیدی به سیستم آوندی فیلاریز جدید متصل میشود. این فیلاریز جدید نسبت به اولی دارای اهمیت زیادتری میباشد بخصوص که از نظر ازدیاد تعداد دستجات. حتی این اهمیت در فیلاریز اولی خیلی از تك لپه های زمینی دیده میشود مثلاً در Cordyline چنانکه دیده خواهد شد فیلاریز اولی آن دارای سه دسته رادیکولار میباشد. گاهی نیز تعداد مزبور خیلی زیادتر است. برای نمونه تك لپه ای Cordyline calocoma را انتخاب میکنیم.



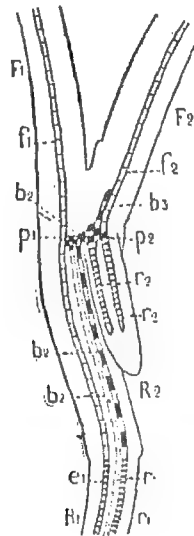
Cordyline

شکل ۳۰۱

در فیلاریز اولی این گیاه آوندها به ترتیب حاصل میشوند: در فیل آن F_1 بشکل يك دسته (f_1) واحد و وسطی در صورتی که در ریز R_1 بشکل سه دسته که در برش عرضی در سه گوشه يك مثلث متساوی الساقین (سه گوش دو پهلو برابر) قرار گرفته اند.

یکی از این دستجات بطرف خارج فیلریز قرار گرفته و مستقیماً به دسته فیلر ادامه دارد. دودسته دیگر رادیکولر r_1 و r_1 که انتهای فوقانی آن با تیکه قاعده‌ای فیلر ادامه دارد تا نمو فیلریز دوهی تنها میماند.

وقتی که این فیلریز بکمک توده اصلی یا ماسیف اینی سیال (که بوسیله کل اولی بلند شده بود) تشکیل میگردد برگ F_2 از طرف داخل اولین برگ بلند شده ریزش R_2 در جهت مخالف فرورفته با از بین بردن بافتهای اولین کل و عبور از آنها از طرف داخل F_2 با طی یک زاویه قائمه خارج میشود پس فیلریز جدید بطور عرضی نسبت بماقبلای



C. calucoma.

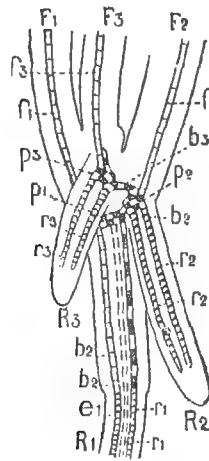
شکل ۳۰۱

قرار نگرفته مانند (*Alisma plantago*) بلکه مانند (*Ceratopteris*) و *Polypodium* بطرف داخل آن متصل میباشد چیزی که هست اتصال در اینجا بدلائل زیر خیلی عمقی است.

در نهانزادان توده مریستم اولیه در سطح برگ قرار گرفته و یک پستانک برجسته تولید مینماید بطریقی که ریزیکه از این مریستم تولید میشود از قسمت تحتانی مریستم پستانک عبور نموده و بطرف بیرون خارج میگردد (بی آنکه از بافتهای فیلر

قبلی عبور نمایند). در تالپه‌ها مریستم اصلی (اینی سیال) در سطح فیل برجستگی تولید نمی‌نماید. از آنچه گفته شد چنین نتیجه می‌گیریم که ریز فیلریز جدید نسبت باین سطح منشائی عمیق دارد و در نتیجه مجبور است مسیر خود را از ضخامت این فیل بگذراند. هنگام مرحله دوم آوندهای جدیدی تنوع حاصل می‌کنند و بشکل يك شبکه ساقه‌ای (P_1) (Plexus caulare) در می‌یابند که باعث اتصال سه ریسمان آوندی

(Cordons vasculaires) با همدیگر می‌شوند و از طرف دیگر بوسیله دسته‌میان ساقه‌ای (Intercaulaire) (b_2) به شبکه (p_2) فیلریز جدید اتصال دارد که بفاصله کمی از اولی تنوع حاصل نموده است.



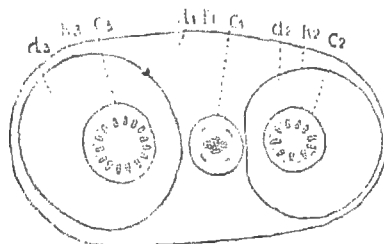
C. calocoma.

شکل ۳۰۲

از این شبکه دومی سه دسته فیلر سرچشمه می‌گیرند. یکی وسطی (f_2) و دوجانبی که در شکل دیده می‌شوند. این دستجات فیلر بجانب بالا متوجه می‌گردند و نمو آنها نسبت مستقیم با نمو برگها دارد در صورتیکه تعداد دستجات ریشه‌ای یا رادیکولر (که با آنها تطبیق مینماید) شش است. این دستجات رادیکولر که دوتای آنها r_2 و r_2 فقط (در شکل صفحه قبل) دیده می‌شود از شبکه دوم منشاء گرفته و به جهات مختلفی متوجه می‌گردند سپس جهت همه آنها مخالف جهت قسمت فیلی و طبق حلقه منظمی

توزیع میشوند (چنانکه در برش عرضی شکل بعد دیده میشود).
توده اصلی (Massif initial) که بوسیله کل دومی بلند شده بود فیل سومی (F3) را تولید مینماید (شکل ۳۰۲) که در طرف داخل قبلی بلند میشود سپس ریز سومی (R3) را تولید مینماید که در جهت مخالف آن فرو رفته پس از عبور از بافت دو کل اولی از طرف خارج اولی بیرون میاید.

در این فیلریز جدید آوندها تنوع نموده از طرفی سه دسته فیالر حاصل میشود. یکی وسطی (f3) و دوجانبی و از طرف دیگر دستجات رادیکولار r3r3 که تعداد آنها کم از ۱۰ هم تجاوز میکند آوندهای دیگری نیز یک شبکه ساقه ای (P3) (Plexus caulare) تنوع حاصل نموده موجب اتصال دستجات فیالر و رادیکولار بهم میشود. در صورتی که خود این شبکه (Plexus) بوسیله آوندهایی که دستجات میان ساقه ای Intercaulaire (b3) را تشکیل میدهند به شبکه ماقبل متصل میشود. پس سیستم آوندی فیالریز سومی خیلی درهم میباشد. برش عرضی کل اولی در آخر مرحله سوم قسمتهای زیر را نشان میدهند مثال *Cordylone indivisa*



Cordylone indivisa

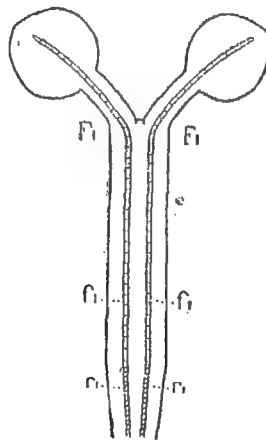
شکل ۳۰۳

کل اولی (F1) دارای یک استوانه مرکزی (C1) میباشد که در آن چهار دسته آوندی مشاهده میشود در صورتی که ریز دومی (R2) در استوانه مرکزی خود (C2) دارای ۱۰ دسته آوندی است. بالاخره ریز سومی R3 دارای استوانه مرکزی (C3) میباشد که حاوی ۱۵ دسته آوندیست. افزایش سریع آوندهای فیالریزهای بی درپی که در طرازیهای مختلف مجاور هم درست میشوند موجب میگردد که نتوان به سولات سیستمهای

مختلف مربوط به هر فیاریز را تمیز داد (البته قاعده آنها داخل هم می باشد).

دستگاه آوندی يك دوليه از ايجاد و تشكيل چند سيستم
فرعی بدست آمده که دوتای اولی آن باهم پیدا شده اند

در يك دوليه (*Iberis umbellata*) توده اصلی (ماسیف اینی سیال) که از
تخم خارج شد در آن واحد دو فیاریز تولید میکند که از منشاء داخل هم هستند (باستثنای
رأس آنها که جدا است) رؤس مزبور جدا گانه نمونه نموده به لپه ها یا اولین برگها (F_1 و F_2)
تبدیل می یابند در صورتی که کلهای آنها داخل هم بوده و قاعده ساقه یا زیر لپه
(*Hypocotyle*) را تشکیل میدهند که در قسمت پایین آنها ریشه قرار گرفته. در داخل
هر يك از این فیاریزها يك دسته فیالر (f_1) و يك دسته رادیکولر (r_1) دیده میشود

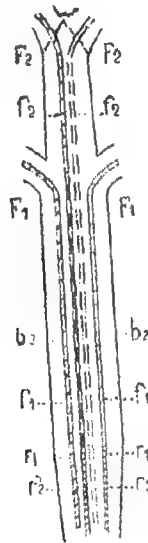


Iberis umbellata.

شکل ۳۰۴

این دودسته مستقیماً بهم ادامه داشته يك ریسمان آوندی تشکیل میدهند که در سطح
وسطی فیاریز قرار گرفته و در تمام طول آن ادامه دارد. پس گیاهچه مزبور در این لحظه
دارای دو ریسمان آوندی شیهه بهم می باشد. هر يك از این ریسمانها دارای يك قسمت
فیالر و يك قسمت رادیکولر می باشد و عبارت است از سیستم آوندی فرعی مربوط بیکي از

فیلرین‌های اولیه و این دو سیستم فرعی در مرحله اول نمو کاملاً از هم جدا هستند .
 هرگاه يك نیمه پستانك مربوط بیکي از فیلرین‌ها را در نظر بگیریم دیده میشود
 که داخل قاعده قسمت فیلر آن فیلرین قرار گرفته پس این نیمه پستانك اصلی عبارت
 است از جوانه جانبی فیلرین اولی (مانند سایر گیاهان) به نحویکه پستانك کامل عبارت
 است از دو جوانه جانبی که بیکدیگر متصل شده و بشکل يك جوانه انتهائی درآمده

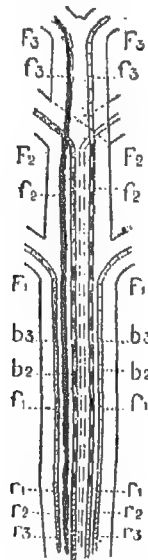


شکل ۳۰۵

این جوانه انتهائی در آن واحد دو فیلرین تولید مینماید که قبلی‌ها را تقاطع نموده بشکل
 صلیب قرار میگیرند . رؤس این فیلرین‌ها (فیل‌ها) جداگانه با هم نمونه‌ده و برگهای
 دومی میشوند (F_2 و F_2) در صورتی که قاعده آنها توی هم رفته در نتیجه نمو امتداد
 ساقه را تشکیل میدهند . در این فیلرین‌های جدید و بعدیها قسمت رادیکوار تشکیل
 نمیشود . هر وقت که يك فیلرین ایجاد میشود مطابق آن نیز يك تنوع عناصر هادیه
 مشاهده میگردد که از قاعده دمس فیلر تاریشه مشترک ادامه دارد عناصر هادیه که یکمک
 کلپهای قبلی تنوع حاصل نموده اند عبارتند از همان دستهجات میان ساقه‌ای (Intercaulaire)

و عناصر هادی که بكمك ریشه تنوع حاصل نموده به دستجات ریشه‌ای یا (رادیکولر) موسومند. در هر يك از فیلریزهای دومی يك دسته آوندی (f_2) پیدا میشود که در سطح وسطی آن قرار گرفته و از قاعده تا انتهای برگ ادامه دارد. در امتداد این دسته فیلر بطرف پائین يك دسته میان ساقه‌ای (Intercaulaire) (b_2) دیده میشود که تمام ارتفاع کلهای اولی را طی میکند و در امتداد آن، دسته رادیکولر (r_2) قرار گرفته که فاصله آن از دوتای اولی بطور تساوی قرار گرفته. مطابق هر فیلریزی يك سیستم آوندی فرعی یافت میشود که شامل يك دسته فیلر، میان ساقه و رادیکولر میباشد.

در مرحله سوم (ش ۳۰۶) پستانك اصلی در نتیجه دراز شدن کلهای درمی بلند شده است در آن واحد دو فیلریز دیگر تولید مینماید که با قبلی‌ها بشکل صلیب قرار گرفته‌اند بنابراین نسبت به دو برگ اولیه وضعیت رویهم (Superposé) دارا میباشد. این



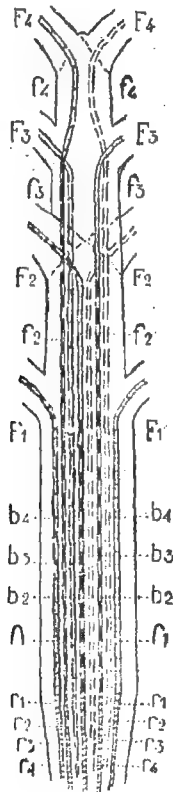
I umbel.

شکل ۳۰۶

فیلریزهای سوم کلهای خود را بالاشتراك نمو میدهند (که داخل هم شده امتداد ساقه را تشکیل میدهند) در صورتی که رؤس آنها جداگانه نمو نموده و برگهای سومی (F_3)

را تشکیل می‌دهند. در داخل هر فیلریز جدید يك دسته فیلر (f_3) تنوع حاصل می‌نماید که در سطح وسطی قرار گرفته و در تمام طول ادامه دارد. دنباله این دسته فیلر و بطرف پائین دسته میان ساقه‌ای (b_3) دیده می‌شود که ارتفاع کل‌های اول و دوم را طی کرده و بطرفین منحرف می‌شود بطرفی که از اول با دسته فیلر (f_1) فاصله دارد. در امتداد این دسته میان ساقه‌ای يك دسته ریشه (r_3) دیده می‌شود که بین دسته اولی (r_1) و دومی (r_2) قرار گرفته.

در هر يك از فیلریزهای جدید يك سیستم آوندی فرعی دیده می‌شود که شامل



- L. umbellata.

شکل ۳۰۷

قسمتهای زیر است: دسته فیلر، آنترکتر، رادیکولار. در مرحله چهارم (ش ۳۰۷) پستانک اصلی (که در نتیجه دراز شدن کل‌های سوم بلند شده بود) دو فیلریز تولید می‌نماید ولی

این عمل در آن واحد انجام نمیگیرد زیرا یکی از آنها کمی زودتر نمو میکنند در هر صورت صلیب قرار گرفته یعنی بابر گهای دومی وضعیت رویهم (Superposé) دارا هستند رأس این فیلیزها جدا گانه نموده به بر گهای چهارم تبدیل می یابند (F_4) در صورتی که قاعده آنها که داخل هم شده با هم نمو کرده امتداد ساقه را تشکیل میدهند در داخل هر فیلیز جدید يك دسته فیلیز (f_4) پیدا میشود که در سطح وسطی قرار گرفته و در تمام طول ادامه دارد. این دسته فیلیز از پایین يك دسته میان ساقه ای (Intercaulaire) (b_4) ادامه دارد که طول کلهای اول و دوم و سوم را طی نموده و يك دسته ریشه ای (Radiculaire) (r_4) ادامه دارد. بطور کلی مسیر دسته میان ساقه ای b_4 يك انحراف جانبی طی میکند باین منظور که با b_2 و f_1 يك فاصله باشد.

در مرحله پنجم و مراحل بعد پستانك اصلی فیلیزهای جدیدی تولید مینمایند که بهمان تعداد برگ میدهند و در ضمن کلها ساقه را تشکیل میدهند. بهمین رویه نمو گیاه تا آخر ادامه دارد و همیشه در فیلیز يك سیستم آوندی میدهند که شامل يك قسمت فیلیز و میان ساقه ای و ریشه است.

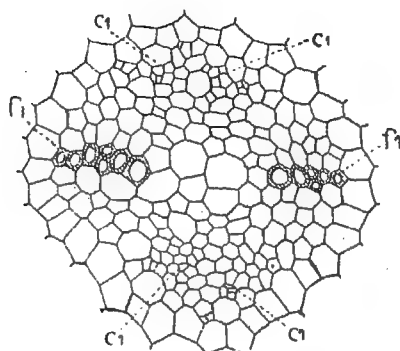
هر قدر بر گهای جدیدی پیدا شود بهمان تعداد در ساقه

و ریشه عناصر هادیه جدید هویدا میگردد

برای آنکه ثابت کنیم توافقی بین ظهور دستجات فیلیز بی درپی و تنوع بافتهای رادیکولار مربوط وجود دارد باید مقاطع عرضی چندی در زیر کل یعنی قاعده ساقه گیاه معینی در سنین مختلف بنماییم. در مرحله اول فقط دو دسته آوندی f_1 و f_2 دیده میشود که با قوسهای آبکش C_1 و C_2 متناوب هستند هر قوس آبکش عبارت از قاعده دومیم دسته آبکش (G_1 و C_1) است که یکی متعلق به فیلیز راست و دیگری متعلق به فیلیز چپ میباشد. این قوس غربالی ادامه دارد (Arc criblé radiculaire) که وضعیت آن تغییر نمیکند. (ش ۳۰۸)

هر دسته آوندی (f_1) عبارت است از قاعده يك دسته فیلیز آوندی که در ریشه

مستقیماً به يك دسته آوندی متناوب ادامه دارد. این دسته آوندی عبارت است از دسته رادیکولر اولین برگ.

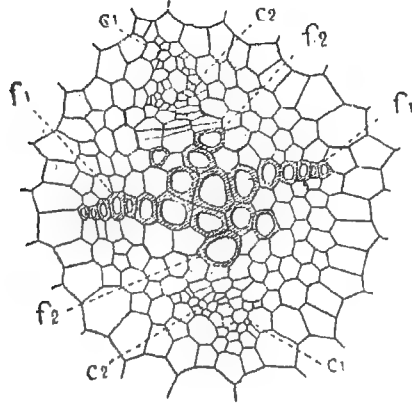


ش-۳۰۸

در مرحله دوم تنوع آوندها بطرف مرکز است (Centripète) یعنی آوندهای جدید در مرکز دیده میشوند ولی بعد از این مجدداً گریز از مرکز (Centripète) میشوند و آوندهای جدید در طرفین آوندهای بطرف مرکز (Centripète). این آوندهای جدید f_2f_2 هستند که لوله‌های آبکش جدید روی آنها قرار گرفته‌اند C_2C_2 (رویهم Superposés) این گروه جدید را گروه آبکش - آوندی

(Criblo-vasculaire) گویند که عبارتند از قواعد دستجات میان ساقه (Intercaulaires) بر گهای دوم هر يك از این دو گروه مستقیماً بر ریشه رفته به دسته رادیکولر ادامه دارد (ش ۳۰۹) پس از مرحله دوم آوندهای جدیدی پیدامیشوند که لوله‌های آبکش آنها این دفعه هم رویهم میباشد. اینها نیز گروه‌های غربالی - آوندی (Criblo-vasculaire) تشکیل میدهند که قواعد دستجات بین ساقه را تشکیل میدهند مثلاً در این مرحله f_3 و f_3 با لوله‌های آبکش خود C_3 و C_3 هستند که دو گروه آبکش آوندی را تشکیل داده و عبارتند از دستجات میان ساقه‌ای بر گهای شوم در صورتی که آوندهای f_4 و f_4 با لوله‌های آبکش C_4 و C_4 گروه‌های آبکش - آوندهای دیگر را تشکیل میدهند که قواعد دستجات میان ساقه بر گهای چهارم باشند. در هر صورت گروه‌های مزبور مستقیماً بر ریشه رفته و به دستجات ریشه‌ای (رادیکولر)

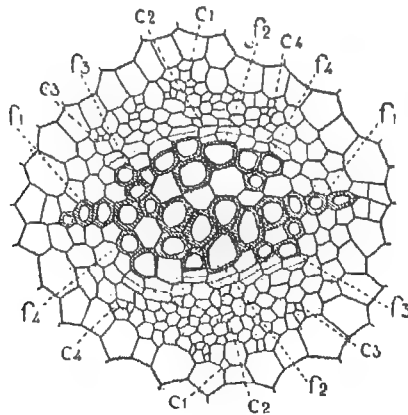
ادامه دارند. پس درچنین گیاهی هشت سیستم فرعی وجود دارد که هر کدام متعلق بیک برگ می باشد. میتوان چنین گفت که هر سیستم فرعی عبارت است از ریسمانی که از برگ



I. umbellata

ش-۳۰۹

به ریشه رفته و شامل سه قسمت فیالر، میان ساقه و ریشه ای می باشد. هر قدر پایین تر را مورد بررسی قرار دهیم می بینیم که این هشت ریسمان بهم نزدیک میشوند به نحوی که در ریشه حلقه کاملی تشکیل میدهند. (ش ۳۱۰)



ش-۳۱۰

در ساختمان دوم طبقه مولده موجب ضخیم شدن ریسمانها میگردد، هنگام ضخیم شدن ریسمانها دستجات جدیدی پیدا شده به قدیمها اضافه میگردد و تا ریشه

می‌رود. یعنی این دسته میان ساقه‌ای در ریشه به دسته ریشه‌ای ادامه داشته و در نتیجه ضخامت ریشه افزایش می‌یابد پس هر سیستم فرعی متعلق به برگ دارای يك قسمت فیله، يك قسمت میان ساقه و يك قسمت ریشه‌ای می‌باشد. گاهی ممکن است در قسمت میان ساقه يك عده زیادی از این سیستم‌های فرعی بیکدیگر متصل شده گروهی بنام گروه سمپوديك (Sympodique) ایجاد می‌نمایند.

هر گروه سمپوديك در ریشه مرکب از يك تنه رادیکولر می‌باشد که شماره دستجات (دستجات رادیکولر) بهمان اندازه برگ است. هر قدر بالاتر را نگاه کنیم می‌بینیم قدیم‌ترین دسته میان ساقه از تنه جدا شده و به تنه‌ای به دسته فیله خود ادامه دارد به نحوی که در راس تنه رادیکولر فقط منحصربيك دسته می‌شود که به دسته فیله جدید ادامه دارد.

مجموعه سمپوديك حاصله سیستم‌های کامل يك گیاه را درست می‌کند که هر کدام از شماره زیادی سیستم فرعی تشکیل شده و بتعداد آنها فیله‌ریز وجود دارد.

يك مخروط بر (گیاهان تیره کاج) از چند فیله‌ریز درست شده که عده اولی‌های آن بیش از دو بوده و در آن واحد پیدا می‌شوند مثال ۱. کریپتومریا ژاپونیکا (*Cryptomeria japonica*) در این گیاه از بدو امر ۳ فیله‌ریز درست شده که قواعد فیله آن با هم ترکیب شده ریشه آنها مشترک ولی در قسمت فوقانی هر کدام منتهی بیک برگ می‌شود.

در داخل هر فیله‌ریز يك ریسمان آوندی تنوع پیدا می‌کند که از نوك ریشه به راس برگ ادامه دارد. پس گیاهچه مزبور دارای سه سیستم فرعی می‌باشد که هر کدام متعلق بیک فیله‌ریز است. ماسیف اینی سیال (*Massif initial*) یا توده اصلی که بوسیله قاعده‌های برگ بلند شده و بین سه برگ اولیه قرار گرفته است فیله‌ریزهای جدیدی تولید می‌نماید که قاعده همه آنها توی هم و یکی بوده و در داخل خود يك سیستم آوندی فرعی تولید می‌نمایند بطرقی که نمو آنها مانند دولپه‌ها است.

مثال ۲ - کاج دریائی (*Pinus maritima*) این گیاه از بدو امر دارای پنج

فیلریز است. قاعده فیلرهای آنها یکی بوده و در پائین بیک ریشه مشترك ادامه دارند و در بالا هر کدام منتهی بیک برگ جداگانه و طولانی میشود. در داخل هر فیلریز یک ریزمان آوندی تنوع پیدا میکند که از ریشه به راس برگ می‌رود.

پس این گیاهچه دارای پنج سیستم آوندی فرعی شبیه بهم است که هر کدام متعلق بیک فیلریز میباشد توده اصلی یا (Massif initial) ماسیف اینی سیالیکه که بوسیله قاعده فیلرها بالا رفته و بین پنج برگ اولیه قرار گرفته است فیلریزهای جدیدی تولید مینماید که بقیه نموشان شبیه دولپه‌هاست در خیلی از گیاهچه‌های کاج دریائی در این عمل نظام کامل رعایت نمیشود یعنی عده برگها و سیستمهای آوندی فرعی ساقه با ریشه تفاوت دارد.

این عدم تناسب را شوو (Cheveaud) ماخذ و مدرک در عقاید فی‌تونیست (Phytonistes) قرار داده زیرا بنا بر عقیده فی‌تونیستها ساقه و ریشه از برگ مشتق گردیده اند ولی بنا بر عقیده شوو چون ریزمان آوندی ریشه و ساقه قبل از برگ پیدا میشود این موضوع قابل قبول نمیباشد. مثلاً هرگاه گیاهچه‌ای را در نظر بگیریم که دارای هفت برگ باشد در صورتی که در ریشه فقط چهار دسته آوندی مشاهده گردد که در هر کدام یک مجرای ترشح کننده یافت شود دیده میشود که هر کدام از این دستجات آوندی در ساقه ادامه داشته و به قسمت تحتانی برگ خود میرسد (البته با مجرای ترشح کننده) پس این گیاهچه دارای چهار سیستم فرعی شبیه بهم میباشد که هر کدام متعلق بیک فیلریز است. بنا بر این مجموعه این چهار فیلریز همان اولین فیلریزها هستند در صورتی که سه تائی دیگر عبارتند از فیلریزهای دومی دولپه‌ها.

در حقیقت از این سه فیلریز فقط برگها و قاعده فیلرها باقی است که امتدادشان خیلی واضح نیست زیرا فاصله آنها در زمان خیلی باهم متفاوت است.

در داخل هر یک از این فیلریزهای بعدی یک دسته فیلر متنوع میشود که از پائین بیک دسته میان ساقه‌ای (Intercaulaire) ادامه دارد که مانند Iberis از عناصر هادیبه رو بهم درست شده. این دسته میان ساقه از پائین بیک از دستجات اولیه متصل

بوده و سپس با عناصر ریشه‌ای رویهم (Superposé) ادامه دارد.

دستگاه آوندی بازدانگان دارای اهمیت زیادی است

در (Iberis umbellata) هریک از فیلیزها دارای یک ریسمان آوندی میباشد که در قسمت اعظم طول خود جدا و منفرد است. این موضوع لااقل در هشت فیلیز اولی واضح است بطوریکه طول هر کدام از سیستمهای فرعی را میتوان دید و بخوبی مشاهده میگردد که تعداد آنها همیشه افزایش می‌یابد. علت انتخاب این گیاه در اینجا سادگی تشکیلات آوندی آن است.

از مثالهای دیگر چنین فهمیده میشود که بجای اینکه دسته فیلهای تنها جدا باشد ممکن است با سیستم مقابل خود یکی شده از بدو امر یک گروه سمپودیک Groupement sympodique تشکیل دهد. گاهی نیز ممکن است فقط اطراف این ریسمانهای یکدیگر متصل باشند. این نکته را باید دانست که هر وقت برگهای جدیدی پیدا میشوند مطابق آنها عناصر هادیه جدیدی در ریشه و قاعده فیلهای بوجود می‌آیند.

تعریف جدید ساقه

از آنچه گفته شد چنین فهمیده میشود که گیاه از یک واحد اصلی یا فیاریز تشکیل شده که شامل یک قسمت مربوط به فیل و یک قسمت ریشه (radiculaire یا Rhizaire) میباشد.

قسمت ریشه از شکل خارجی که دارد بخوبی شناخته میشود و محتاج به تعریف جدیدی نیست (مگر آنکه تغییراتی در آن روی داده باشد) در هر صورت قسمت رادیکولر یک فیاریز که کاملاً متعلق به قسمت فیال آن میباشد ریشه نامند همچنین قسمت رادیکولر فیاریزی که فقط یک قسمت از فیل خود متعلق است ریشه گویند مانند سنبل (Hyacinthus) که یک فیل ممکن است دارای چند ریشه باشد. همچنین ممکن است یک قسمت رادیکولر متعلق به ریشه فیاریز باشد (مانند Iberis) خیلی از گیاهان دیگر که تنه فیل متعدد ولی ریشه منحصراً منفرد است) در این حالت نیز قسمت رادیکولر را ریشه خوانند

به‌مین جهت برای تشخیص این قسمت یعنی رادیکولار فیلریز در طبقات مختلف گیاهان در تک‌لپه و نهانزادان آنرا ریز (Rhize) و در بازدانگان و دولپه‌ها ریشه‌نامند؛ قسمت انتهایی یا آزاد فیل را برگ و قسمت قلعه‌ای آنرا که یکی شده کل Coule نامند. یکی از کل‌ها یا مجموعه کل‌ها را ساقه گویند.

طرز ضخیم شدن شاخه صعودی است

بدیهی است که هر قدر برگ‌های جدیدی پیدا میشوند همان نسبت دستجات ساقه افزایش یافته و در نتیجه ساقه ضخیم میشود مثلاً در Iberis هر برگ جدیدی که بوجود می‌آید مطابق آن دستجات بین ساقه‌ای Faisceau intercaulaire ایجاد میشود که به قبایلیها اضافه گردیده موجب ضخیم شدن ساقه میشود.

بعدها نیز در نتیجه پیدایش برگ‌های تازه هر قدر عناصر جدید پیدا شوند شماره دستجات بین ساقه‌ای فوق افزایش یافته موجب ضخیم شدن آن میشوند. در نهانزادان نیز هر قدر به تعداد برگ‌ها افزوده گردد شماره آوندها نیز زیاد میشود بطوریکه در این گیاهان چون فیلریزهای اولیه مانند اشکوبهائی یکی بعد از دیگری قرار گرفته اند شبیه آوندی آنها نیز که به‌مین طریق قرار گرفته‌اند بوسیله یک دسته بین ساقه‌ای بهم متصل شده‌اند که عمودی است. فیلریزهایی که بعداً پیدا میشود خیلی بهم نزدیک است و سطح آنها خیلی کم با هم فرق دارند وضع شبکه و دستجات بین ساقه‌ای که تقریباً در اینجا افقی است نیز همین‌طور است هر قدر تعداد شبکه‌ها افزایش می‌یابد شماره فیلریزها نیز زیاد میشود یعنی نمو آنها با شتاب و تراکم بیشتری انجام می‌گیرد بطوریکه کل‌های جدید دیگر رویهم نیستند بلکه بهم چسبیده و بضخامت ساقه می‌افزایند ضخیم شدن صعودی در قاعده ساقه بیشتر نهانزادان دارای می‌نیم است در صورتی که در اغلب پیدازادان به ماکزیم میرسد.

قاعده ساقه نهانزادان فقط از قسمت پائین یک فیل درست شده بعدها در نتیجه نمو چندین فیلریز پیدا شده و باعث ضخیم شدن ساقه میشوند. به‌مین جهت است که هرگاه یک برش عرضی در قسمت تحتانی ساقه نمایم فقط یک کل و یک شبکه ساده مشاهده می‌نمائیم

در صورتی که در برش عرضی در ناحیه فوقانی آن مقدار زیادی کل و بهمان اندازه شبکه و دستجات بین ساقه‌ای دیده میشود.

در پیدازادانی که فقط يك ریشه دارند اینطور نیست یعنی تمام دستجات برگ به ساقه و از آنجا بر ریشه میروند. پس در قسمت تحتانی ساقه شماره عناصر هادیه زیاد است و بهمین دلیل آن قسمت ضخیم است (شبکه‌ها نیز در آن نقطه زیادند) هر قدر بالای ساقه‌ها مورد بررسی قرار دهیم عده عناصر هادیه کم میشود و در بالای راس فقط برگهای تازه دیده میشود.

ساقه بدو طریق ضخیم می‌شود: صعودی نامحدود و صعودی محدود
در اکثر گیاهان نمو عرضی ساقه در تمام عمر گیاه ادامه دارد بنابراین نامحدود است مانند پیدازادان و اکثر نهانزادان.

در نهانزادان عمل تراکم و شتاب در نمو اغلب دیده میشود بنحویکه حالت ضخامت ساقه همیشه رو باز دیاد است در صورتی که عده شبکه‌های آوندی نیز افزایش می‌یابد. در این مواقع که تعداد آوندها زیاد میشود خیلی مشکل است بتوان بطور کامل بشرح آوندهای آن پرداخت *Aspidium* ، *Cyathea* و *Scolopendrium* و غیره.

در بعضی از گیاهان این ضخامت حدی دارد یعنی فقط در مرحله اول نمو انجام میگیرد و پس از آن فاصله که در زمان و فضا فیلاریزهای پی‌درپی را از هم جدا میسازد ثابت میماند هم‌چنین قد و تنوع آنها.

در مرحله دوم نمو گیاه نامدتی بیاک نحو انجام میگیرد. در فیلاریزهای جدید کل‌ها باهم ترکیب شده دراز میشوند ولی ضخامتشان تغییر نمی‌کند.
طول چنین ساقه‌ها ممکن است خیلی زیاد شود بی آنکه تغییرات مهمی در تمام طول مزبور رخ دهد.

نمونه حالت صعودی و محدود *Pteris* و *Polypodium* است

برگ و گل در نمو نسبی خود دارای تغییرات زیادی میباشند
وجود برگ در گیاهان موجب تغییرات زیادی در شکل آنها میشود مثلاً سرخس

که پر برگ است و *Lycopodium* که فاقد آن است دو گیاه کاملاً متمایز از هم بوده و بین این دو مثال حدفاصل بی شمار است (در اینجا باید تذکر داد که شو و مثالهای خوبی را انتخاب نکرده و باید گفته باشد که در یک جنس گیاه تعداد برگ موجب شکل های مختلف میگردد) شکل داخلی گیاه رابطه مستقیمی با شکل خارجی آن دارد. بعلل زیر اکثر دانشمندان کالبد شکافی گیاهی اشتباه نموده و برای ساقه استقلال قائل میباشند:

- ۱) در ساقه عمل اتصال قسمتهای مختلف سیستمهای هادیه فرعی انجام میگردد.
- ۲) در ساقه آوند بتعداد زیاد جمع میشوند و در نتیجه ساختمان ساقه ساده بنظر نمی آید.

هر گاه برگ نسبت به ساقه خود خیلی بزرگ باشد آوندهای آن دارای نمو زیادی میگردند پس میتوان گفت که استقلالی درین نیست و بین قسمتهای مختلف گیاه و آوندها رابطه مستقیمی وجود دارد. استوانه مرکزی ساقه در نتیجه ورود و خروج دستجات برگ تغییر می نماید ولی هر گاه برگ نسبت بساقه خیلی کوچک باشد در استوانه مرکزی ساقه در نتیجه ورود و خروج دستجات برگ تغییری رخ نمی دهد زیرا در این حالت آوند برگ (در اثر کوچک بودن) نمیتواند موجب تغییراتی شود.

انشعابات در گیاه *Ramification*

مثال *Iberis umbellata*. پیدایش ساقه جدید (شاخه) در کنار برگ گیاه مزبور بطریق زیر صورت میگیرد.

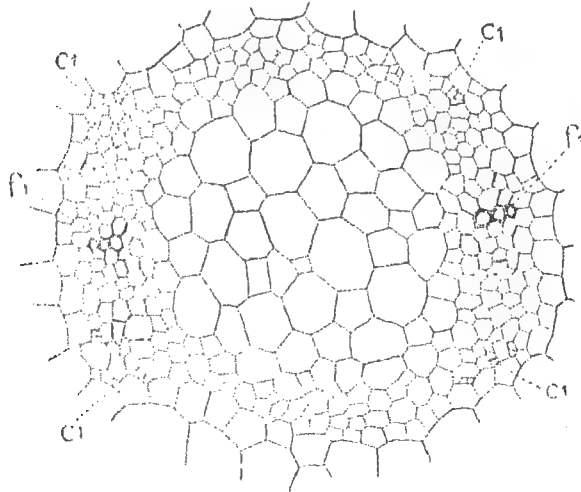
بعضی از یاخته ها که از توده اصلی (*Massif initial*) منشاء گرفته اند دو فیلرین جدید تولید مینمایند. کل های این دو فیلرین با هم نمو نموده و ابتدا ساقه یا شاخه جدید را تشکیل میدهند. در صورتی که روس آنها جدا گانه نمو نموده و برگهای اولیه میشوند. این شاخه جدید بطور مایل بین برگ قدیمی و ساقه اصلی قرار گرفته است.

یاخته‌های اصلی (Cellules initiales) که بوسیله دو کل جدید بلند شده‌اند یک توده اصلی تولید مینمایند که دو فیلریز دیگر میدهد. فیلریزهای جدید با قدیمی‌ها صلیب وارقرار گرفته است. این طرز پیدایش شاخه‌های جدید در کنار هر برگ ساقه اصلی بهمین منوال ادامه دارد (یعنی شاخه‌های مرتبه سوم 3^{me} ordre و غیره و غیره).

در هر فیلریز مطابق معمول یک سیستم آوندی فرعی بوجود می‌آید که شامل یک قسمت میان ساقه‌ای (intercaulaire) و یک ریشه‌ای Radiculaire میباشد ولی در حالیکه دو دسته فیلریز اولیه گیاه مستقیماً به دستجات رادیکولار مربوط است دو دسته فیلریز اولیه شاخه بوسیله آوندهائی کوتاه به دسته فیلریز محوری ساقه مربوط میشوند.

واحد اصلی سیستم هادی هم‌گرا (Convergent) است

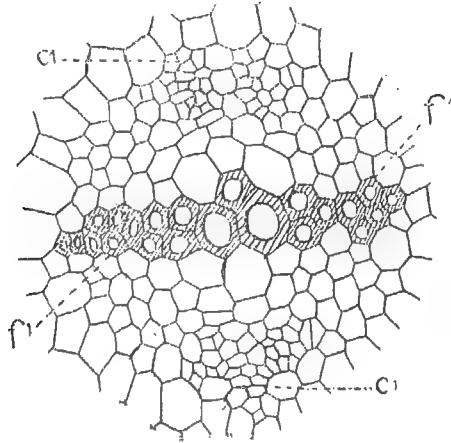
در *Iberis umbellata* بخوبی دیده میشود که دستگاه هادی یک دولفه جوان از دو سیستم فرعی شبیه بهمی درست شده که تقارن سطحی دارند در راس کل‌ها



شکل ۳۱۱

هر یک از این سیستم‌ها مرکب از یک دسته بخار ف مرکزی (centripète و f) است که

با دو نیم‌دسته آبکش C_1 و C_2 يك درمیان است. این تشکیلات واحد اصلی سیستم هادی پیدازادان را نشان میدهد و بهمین جهت هم گرایا $Cnovergent$ نامیده میشود. (ش) پائین گیاه چه را بررسی کنیم می‌بینیم که هریک از نیم‌دسته‌های آبکش متعلق بیک کن‌ورژان نزدیک نیم‌دسته غربالی کن‌ورژان دیگر میشود و بالاخره از اتصال آنها



شکل ۳۱۲

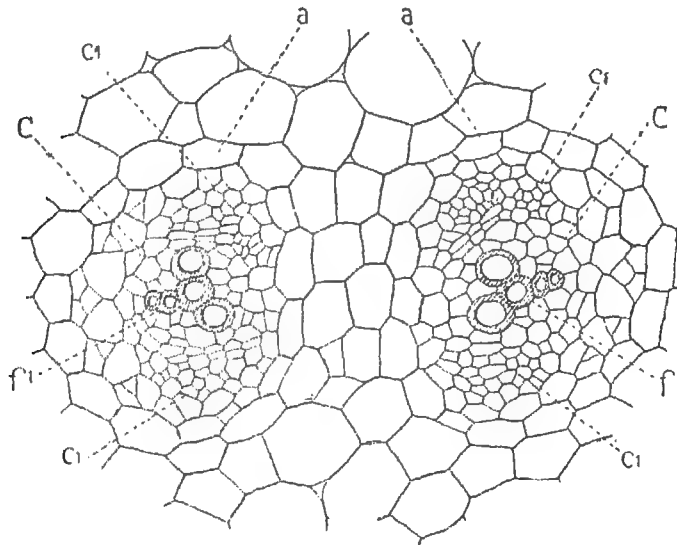
با هم يك قوس آبکش تشکیل مییابد که مسافت آنها از بالا و پائین نسبت به چوب مساویست. خود دستجات آوندی نیز بتدریج نزدیک هم شده و از اجتماع آنها يك دسته آوندی $f_1 f_2$ حاصل میگردد که مانند قطری بین آبکشها قرار گرفته است. بعدها دو هم گرا (کن‌ورژان) ها (هم آبکش و هم چوب) بیکدیگر متصل شده و تا ریشه ادامه خواهد داشت. (ش ۳۱۲)

سیستم هادی دولپه‌ها در بدو امر از دو هم گرا تشکیل شده که کاملاً از هم جدا هستند

شوو (Cheveaud) از موزه تاریخ طبیعی پاریس دانه ای بدست آورده و کاشته‌است ولی در اثر تغییر و تبدیل کارمندان وفوت رئیس موزه موفق به نام‌گذاری

گیاه حاصل نشده فقط بعلت وجود مجاری ترشح کننده توانسته است آنرا جزو تیره جعفری نام برد.

در مرحله اول نمو این گیاه چه دارای ریشه طویل و باریکی بوده و قطر ساقه آن در همه قسمتها یکسان است. در امتداد ساقه مزبور دو دمبرگ یافت میشود که کاملاً بهم متصل شده اند بنحوی که بنظر میآید امتداد ساقه باشند. فقط انتهای آنها کمی پهن شده بیک پهنك منتهی میگردد. در برش عرضی (در این مرحله گیاه چه مزبور) قسمت های زیر دیده میشود: داخل گیاه چه (ش ۳۱۳) دو استوانه C_1 و C_2 دیده می شود که

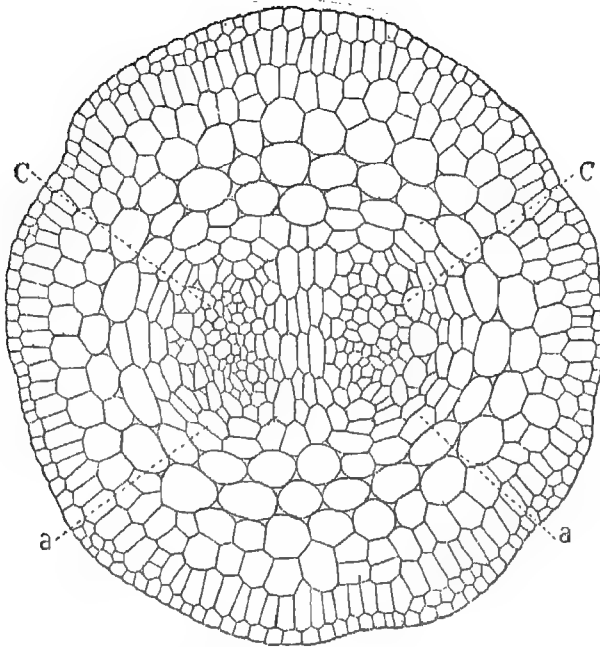


Umbellifera indétérminée.

شکل ۳۱۳

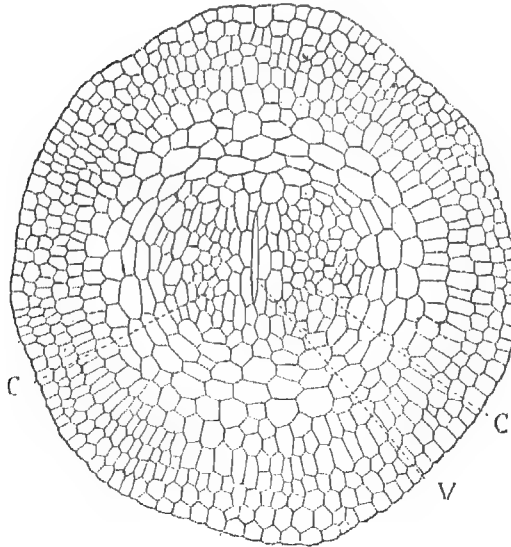
از خارج يك ورقه اندودرم (a) آنها را احاطه کرده است. در هریك از این استوانه ها يك دسته آوندی بطرف مرکز (Centripète) مشاهده میشود (f_1) که با دو نیم دسته غربالی بطور يك درمیان قرار گرفته یعنی يك هم گرا. این استوانه با کن ورژان خود از راس رادیکولار (radiculaire) تا راس قسمت برگ (Foliaire) ادامه دارد. پس گیاه چه مزبور دارای دو استوانه شیبه بهم است که نسبت بسطح وسطی (سطحی که دو فیلیز را جدا میکند) نیز شیبه بهم قرار گرفته اند.

۳۱۹



Coupo transversale de la racine

شکل ۳۱۹



شکل ۳۱۰

این دواستوانه در تمام طول خود (هم قسمت رادیکولر و هم قسمت فیلر) از هم جدا هستند بطوریکه هر فیلریز دارای یک استوانه مرکزی و یک هم گرا می باشد.

در برش عرضی راس ریشه مزبور دیده میشود (ش ۳۱۴) که دور اس رویشی Vegetatifs یا مریستم انتهائی (C و C) وجود دارد که کاملاً از هم جدا بوده و فقط واصله کمی (V) بین آنها یافت میشود (ش ۳۱۵) ولی این دو تا بودن راس از خارج مرئی نیست زیرا فقط پوست آنها بهم چسبیده ولی استوانه مرکزی شان مجزا است.

عمل هم گرا در نهانزادان

در نهانزادان نیز کن ورژان عمل مهمی انجام میدهد و در اغاب ریشه ها و حتی در *Lycopodium* وجود دارد. در قسمت مربوط به فیل *Phyllaire* این گیاهان نیز یافت میشود. در فیل اولیه *Polypodium vulgare* در قاعده برگ یک دسته آوندی دیده میشود که با دوقوس آبکش متناوب است. هر قدر در این برگ بالا رویم دوقوس آبکش نزدیک هم میشوند و بالاخره بشکل یک قوس آبکش در می آیند.

در فیل هایی که بعد پیدا میشوند عده عناصر مشکله دسته های هادی به تدریج افزایش یافته شکل دسته مزبور کم کم تغییر می یابد و باین ترتیب چند کن ورژان درست می شود: هر یک از کن ورژان های مزبور عبارت است از واحدی که برتران (Bertrand) با سم واگرا (Divergent) صحبت کرده که در اوایل کتاب بآن اشاره شده است. کن ورژان شو عبارت است از نیمه دیورژانی که بعقیده برتران اساس عناصر اولیه کلیه نهانزادان است.

ساختمان اولیه سیستم هادی در ریشه نهانزادان

ساده ترین ساختمانی که در ریشه گیاهان امروزی مشاهده میشود شامل یک دسته آوندی بطرف مرکز است که بایک یا دو دسته آبکش متناوب است:

Ophioglossum و *Lycopodium* ، *Isoetes* ، *Selaginella*

مقایسه دو سیستم

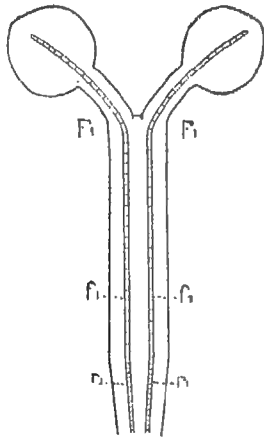
در ریشه اغلب نهانزادان لااقل دو دسته آوندی دیده میشود. ریشه بیشتر این گیاهان دارای دوسته آوندی ولی فیلهشان فقط يك دسته دارد.

این دسته منحصر بفرد با یکی از دو دسته رادیکولر ادامه دارد. دسته دیگر رادیکولر دنباله دسته پا است. این دو دسته تا مدتی از هم سوا هستند.

مثال *Polypodium vulgare*. گیاهچه جوان *Polypodium* دارای

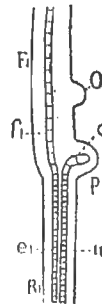
دو سیستم آوندی است: یکی از آنها مرکب از دسته ریشه (رادیکولر) خارجی e_۱ و دسته فیله r_۱. این دو سیستم تا مدتی از هم سوا هستند.

این سرخس (ش ۳۱۶) جوانرا میتوان بایک دولپه جوانی که دارای دو سیستم



Iberis umbellata.

شکل ۳۱۸

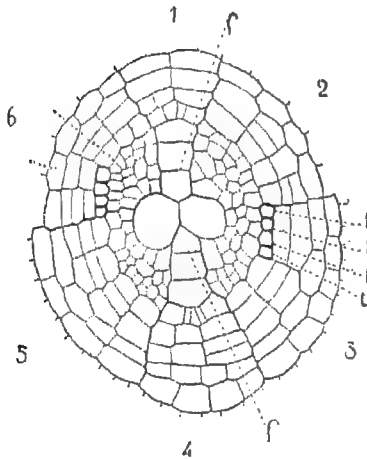


شکل ۳۱۷

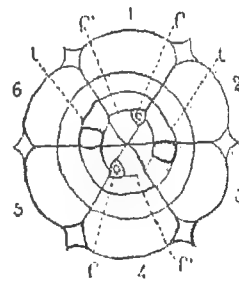
آوندی جدا از هم r_۱ و f_۱ باشد مقایسه نمود (البته در يك مدت زمان) در *Polypodium* یکی از این فیله‌ریزها عبارت است از نیمه داخلی ریشه و پا، دیگری از نیمه خارجی ریشه و فیله اولی در این صورت عبارت است از فیله که تغییر شکل داده و منظور آن تغذیه گیاه چه بکمک پیش ریشه (Prothalle) است پس بخوبی دیده میشود که در ریشه به پیچوجو منشأ مضاعفی نمیتوان یافت زیرا ریشه از يك یاخته

اصلی (Initiale) واحدی بدست میآید و بعلاوه در گیاهچه يك نهانزاد بهیچوجه حالتی دیده نمیشود که دو واحد رادیکولر بطرزی ناقص بهم اتصال پیدا کرده باشند. در ریشه نهانزادان (Cryptogames) کنورژان (Convergent) فاقد تقارن (Asymétrique) است ولی در پیدازادان (Phanérogames) تقارن وجود دارد (Symétrique).

در اغلب نهانزادان ریشه از ابتدای یاخته اصلی (Cellule Initiale) خود به ترتیب زیر درست میشود این یاخته اصلی ابتدا یکی قطعه (Segment) موازی بایکی از اضلاع داخلی خود جدا نموده قطعات مزبور بوسیله يك جدار داخلی (کم و بیش شعاعی (Radiale) به دو قسمت تقسیم شده و باین ترتیب شش قسمت (Sextant) بدست میآید که حد آنها کاملاً واضح است.



Adiantum setulosum. Partie centrale



Azolla filiculoides.

شکل ۳۱۹ و ۳۲۰

مثلاً در (Azolla) قسمت ۲ (Sextant 2) رو بروی ۴ و ۱ قرار گرفته و هر کدام دو آوند f و f' را میدهند که یکی از آنها (۱) فقط تنوع حاصل کرده است. دو قسمت دیگر (Sextant 3 و 6) رو برو هستند هر کدام يك لوله آبکش (t) میدهند. در صورتی که دو قسمت (Sextant) آوندی (که آنها نیز متقابل میباشند) بحالت

رابط (Connectif) باقی میماند (۲۵). باین ترتیب دو تشکیل (Formations) بدست میآید که هر يك مطابق دو قسمت (Sextant) است. هر کدام از دو تشکیل مزبور بوسیله يك قسمت (Sextant) از هم جدا میشوند. هر کدام از دو تشکیل مزبور شامل يك دسته آوندی بطرف مرکز (Centripète) است که فقط با يك دسته آبکش متناوب است (یعنی يك کن ورژان اولیه مانند Lycopodium). (پس ریشه (Azolla) دارای دو سیستم هادی غیر متقارن (Asymétrique) است که هر کدام عبارت است از سیستم اولیه Lycopodium (ش ۳۱۹)

در ریشه Marselia و Adiantum دو قسمت (Sextant) متقابل ۱ و ۴ تولید چند آوند مینماید که پس از لوله آبکش تنوع حاصل میکنند. هر کدام از دو قسمت (Sextant) های متقابل ۳ و ۶ لوله های آبکش t و t را تولید مینمایند که بشکل قوسی قرار گرفته اند. (ش ۳۲۰)

دو قسمت (Sextant) آخری (۲۵) هنوز بجالت رابط باقی است، باین ترتیب دو سیستم هادی تشکیل میشود که فاقد تقارن است (مانند Azolla) با این تفاوت که در (Azolla) این عدم تقارن دائمی است در صورتی که در این گیاهان موقتی است. بالاخره سکستانهای ۵ و ۲ نیز لوله های آبکش تولید نموده و با قسمت های (Sextant) ۶ و ۳ دو قوس دنبال هم (Continu) تشکیل میدهند. دستجات آوندی f, f نیز بتدریج در اثر تنوع بطرف مرکز (Centripète) بهم اتصال پیدا کرده و يك دسته (Bande) آوندی در جهت قطر تشکیل میدهند که با دو قوس آبکش متناوب است. در آخر نمو دو کنور ژان این ریشه شیبه (Iberis) میشود و ساختمان تقارن دار را پیدا میکند.

بطوریکه Cheveaud نشان داده است ساختمان ریشه در اغلب نهانزادان فاقد تقارن است (یعنی نه نسبت بيك سطح و نه نسبت بيك محور) ولی در پیدازادان قرینه محوری است و کن ورژانها از بدو امر در پیدازادان متقارن بوده و از يك دسته آوندی بطرف مرکز Centripète تشکیل شده اند که با دو نیم دسته آبکش متناوبند. در صورتی که در نهانزادان (Cryptogames) کن ورژانها با هم قرینه نیستند و هر کدام از يك

دسته آوندی بطرف مرکز درست شده است که با یک دسته آبکش متناوب است.

تعداد هم گرا (Convergent) های ریشه

چنانکه قبلاً دیده ایم ریشه بعضی از گیاهان فقط دارای یک هم گرا (Convergent) است در صورتی که در اغلب نهانزادان (Cryptogames) و پیدازادان (Phanerogames) دو هم گرا وجود دارد که با دو سیستم هادی فرعی تطبیق میکنند که در منشاء از هم جدا بوده اند تعداد کن ورژانهای ریشه ممکن است خیلی زیاد باشد (خرماها). این تعداد در بعضی از گیاهان ثابت و در برخی متغیر است. بطور کلی هر قدر شماره آن کم باشد ثبوت آن بیشتر است مثلاً در (Equisetum) بعضی از ریشه ها فقط دارای دو کن ورژان است در صورتی که ریشه های دیگری از همین گیاه دارای سه کن ورژان هم میباشد. بطوریکه دیده شد اولین ریشه یک Cordyline دارای چهار هم گرا است در صورتی که دومی ۱۰ و سومی ۱۵ و بقیه بیشتر دارند در هر صورت ممکن است تعداد کن ورژانها در یک ریشه متغیر باشد مثلاً در ریشه مو (Vitis) هنگام جوانی دو کن ورژان ولی بعدها بالاتر از قاعده یک کنورژان سومی و بعدها یک چهارمی و غیره دیده میشود. میتوان گفت این تغییرات نسبت مستقیم با برگ دارد.

تکامل هم گرا (Convergent) در ریشه

در مرحله اول تکامل کنورژان جهت تنوع آوندها بطرف مرکز (Centripète) میباشد در این موقع دو حالت ممکن است وجود داشته باشد یا اینکه مقداری مغز از جنس ملتحمه یا رابط (Connectif) وجود داشته باشند مانند (Ficaria) و اینکه مغزی نتوان یافت مانند (Equisetum).

پس از مرحله اول یعنی موقعی که تنوع آوندها در جهت گریز از مرکز (Centrifuge) انجام میگردد این تکامل به مرکز ریشه هم سرایت کرده مانع پیدایش مغز میشود مانند سرخس و یا اینکه تغییر جهت داده به مرکز ریشه نمیرسد و قبل از اینکه گریز از مرکز (Centrifuge) شود یک عسیر وسطی (Intermediaire) انتخاب مینماید که کم و بیش طویل است و مغز در مرکز باقی نمیگذارد مانند phalangium

در ریشه‌هایی از پیدازادان (Phanerogames) که فاقد ساخت ۲ میباشند و همچنین در نهانزادان (Cryptogames) طریق تنوع در جهت گریز از مرکز خیلی محدود است (یعنی کمتر وجود دارد زیرا در این موقع عده عناصری که باید تغییرات آوندی بنماید خیلی کم است مانند (Marattia) در نهانزادان و Phalangium در پیدازادان ولی بعکس ریشه‌هایی که دارای ساخت ۲ میباشند تکامل آوندی ممکن است بکمک این تشکیلات در جهت گریز از مرکز نیز انجام گیرد چنانکه در Iberis دیده شد این عمل تازمانیکه عناصر جدید تولید میشوند ممکن است دوام داشته باشد (یعنی نامحدود است) بطرقی که ریشه میتواند مانند ساقه بضخامت خود بیفزاید (اغلب دو لپه‌ها و بازدانگان) در حینی که در فیالریزهای اولیه تشکیلات ثانوی پیدا میشود در همان موقع در فیالریزهای دیگر ریز حذف میشود.

در هر فیالریزی که ریز از بین رفته باشد تغذیه آن بوسیله ریز فیالریز ماقبل انجام میگردد باین طریق که عناصر هادیه میان ساقه (Intercaulaire) که موجب اتصال فیالریز جدید و قدیم میشود بکار افتاده و این نظر را تأمین مینماید.

اگر ریز فیالریز دومی از بین برود تغذیه این فیالریز بوسیله همان ریزی انجام میگردد که اولی را غذا میداد پس در نتیجه عناصر هادیه میان ساقه (Intercaulaires) خیلی زیاد بکار افتاده و باعث حمل و نقل سریع مایعی میشود که ریز بآن میدهد. اگر ریز در فیالریزهای دیگر از بین برود نمو و فعالیت عناصر میان ساقه با برگهای خود نسبت مستقیم دارد.

در نهانزادان (Cryptogames) و تک‌لپه‌ها بطور کلی نمو ریز (Rhize) محدود است بهمین جهت تعداد برگ‌هایی که یک ریز غذا میدهد محدود است و بزودی ریز جدیدی پیدا میشود که برای رفع احتیاج فیلهای دیگر بکار میرود.

در نهانزادان و تک‌لپه‌ها تعداد ریزها کم و بیش متعدد است در صورتی که در بازدانگان (Gymnospermes) بعکس اولین ریشه که پیدا میشود دارای این خاصیت است که بتعداد فیالریزهایی که بعد از دوتای اولی پیدا میشوند دستجات میان ساقه‌ای (Intercaulaires) و ساختمانی ثانوی درست میکنند پس تعداد برگها و در نتیجه دستجات میان ساقه‌ای (Intercaulaires) ممکن است محدود باشد زیر عناصر هادیه

جدید رویهم (Superposés) همیشه در ریشه طوری پیدا میشوند که با دستجات میان ساقه‌ای برگهای جدید متناسب باشند. این سازمان (Organisation) ثانوی ریشه موجب می‌گردد که پیدایش ریزهای جدید چندان لزومی نداشته باشد.

هر قدر ساختمان ثانوی در ریشه دولپه‌ها و بازدانگان (Gymnospermes) تولید گردد دوام آن نیز افزایش می‌یابد. وقتی که منحصر بفرد (Unique) باشد باز هم دوام آن زیادتر است. اگر نمو آن نامحدود باشد مدت آن نیز نامحدود است بطرقی که ابعاد آن ممکن است با ابعاد ساقه نیز برسد.

تکامل هم گرا (Convergent) در فیل نهانزادان (Cryptogames)

در فیل نهانزادان (Cryptogames) بطور کلی تکامل آوندی از مرحله هم گرا (Convergent) تجاوز نمی‌کند. معذالک نهانزادانی دیده میشود که در آنها اثر تکامل بیشتر، در جهت گریز از مرکز (Centrifuge) بکمک تشکیلات ثانوی دیده میشود. متأسفانه از این گیاهان فقط نمونه‌های سنگواره (Fossiles) باقی است و بهمین جهت نمیتوان نمو دستگاه هادی آنرا کاملاً در مراحل مختلف دید و فقط از شکل ظاهری ساقه به وجود بعضی قسمت‌ها میتوان پی برد. مثلاً ساقه (Sphenophyllum) دارای سه هم گرا (کنورژان) بوده و تنوع آوندی آنها ابتدا بطرف مرکز بعد وسطی (Intermédiaire) و سپس گریز از مرکز بوده و در نتیجه ساختمان ثانوی بضخامت ساقه افزایش یافته است.

در بعضی از جنسها (Espèces) تنوع آوندی ابتدا خارج از مرکز (excentrique) و بعد بطرف مرکز (Centripète) بوده. در هر صورت در این گیاهان در بدو امر چوب یا (Xylème) بطرف مرکز بوده و بعد (Xylème) گریز از مرکز (centrifuge) تشکیل میشده. بهمین جهت این قسم ساقه را (Diploxyte) مینامیدند. ابتدا آناتومیست‌ها خیال میکردند که این ساختمان Diploxyte مخصوص گیاهان سنگواره است در صورتی که در اغلب پیدازادان امروزی هم

(Cryptomeria japonica) دیده میشود

(Cheveaud: Bull. Soc. Bot. de Fr. 4e. serie t. XII)

در ساقه *Sigillaria spinulosa* شماره هم گرا (Convergent) ها زیاد بوده و تنوع آوندی ها بعوض اینکه بطرف مرکز (Centripète) تا مجاور مرکز ساقه انجام گیرد يك مسیر وسطی (Intermédiaire) می بینیم و يك مغز بزرگ میگذارد. سپس كم كم گریز از مرکز شده و بكمك تشکیلات ثانوی باین عمل ادامه داده میشود تا ضخامت زیادی حاصل کند.

تکامل هم گرا Convergent در فیل نهانزادان Phanerogames
با يك شتاب Acceleration گریز از قاعده (basifuge) انجام میگیرد

تکامل هم گرا (Convergent) در فیل پیدازادان با سرعتی زیاد انجام میگیرد بخصوص هر قدر بر آس فیاریز نزدیک شویم. پس میتوان گفت؛ نمود دستگاه هادی در قسمت متعلق به فیل (Portion phyllaire) گیاه چه پیدازادان (Phanerogames) دارای يك شتاب گریز از قاعده (basifuge) است علت این شتاب این است كه عناصر هادی قدیم از بین رفته و سرعت عناصر هادی جدید پیدا میشوند.

مثلا هر قدر قسمتهای بالای فیل اولی (Iberis) را بررسی کنیم تغییرات زیر را در هم گرا (Convergent) می بینیم. از دسته آوندی بطرف مرکز (Centripète) بعد ریج کاسته میشود به نحویكه در ارتفاع معینی دیگر دیده نمیشود. در همین موقع دو نیم دسته آبکش كم كم بهم نزدیک شده و بیکدیگر متصل میگردد. اتصال این دو نیم دسته (قوس آبکش) دره حلی انجام میگیرد كه دیگر آوندهای بطرف مرکز (Centripète) وجود نداشته باشد.

در اینجا آوندی كه وجود دارد رویهم (Superposé) یا گریز از مرکز (Centrifuge) است و تا انتهای برگ ادامه دارد.

این وضع رویهم (disposition superposée) از فیل دومی و فیل های بعد شروع میشود. دستجات میان ساقه ای (Intercaulaires) مربوطه نیز از ابتدا این وضع رویهم را دارا هستند.

شتاب گرین از قاعده (Accélération basifuge)

در بعضی از گیاهان کم و بیش زیاد است

در اکثر گیاهان پیدازاد (Phanérogames) بقدری این شتاب زیاد است که از بدوام از وضع رویهم (Disposition superposée) شروع میشود یعنی دیگر وضع یکدرمیان دیده نمیشود.

در خیلی از پیدازادان (فانرگام) وضع یکدرمیان را میتوان در قسمت اعظم دمبرگ (Pétiole) یافت بطوریکه در بالا دیدیم در بعضی دیگر بهیچوجه این وضع متناوب مشاهده نمیشود.

شتاب گرین از قاعده (Accélération basifuge) در ریشه که

خاصیت اجدادی خود را حفظ کرده است بخوبی نمایان نیست

در ریشه ابتدا همیشه وضع یکدرمیان دیده میشود در صورتی که در ساقه بطوریکه دیدیم ممکن است این وضع وجود نداشته باشد:

در نهانزادان بطور کلی وضع آوندی کلها بدوی (Primitif) تر از ریشه معمولی است.

در خیلی از پیدازادان (phanerogames) مانند سیر و پیاز (Allium) و (Iberis) وضع فیل اولی یکدرمیان است در صورتی که در بعضی از پیدازادان (فانرگام) دیگر در فیل اولی وضعیت رویهم (Superposé) مشاهده میشود مثلاً در کدو

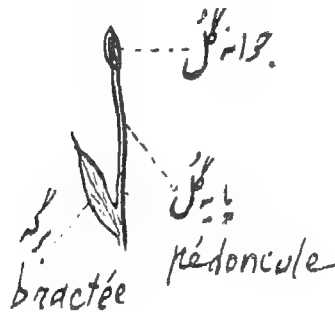
(Cucurbita) بطریقی که اگر در این گیاه از فیل بر ریشه برویم از وضع رویهم (Disposition superposée) به وضع یکدرمیان برخورد میکنیم یعنی از وضع جدید بیک وضع بدوی و در این صورت ریشه است که يك حالت آوندی بدوی دارا میباشد.

قسمت هشتم

گل و میوه

گل

همانطور که کار ساقه و ریشه و برگ معمولا این است که آذوقه گیاه را تأمین مینماید و باعث رشد آن میشود گل نیز تولید تخم نموده مقدمه تکثیر و زیاد شدن گیاه را فراهم میسازد. در بیشتر گیاهان دارای رنگ مخصوصی است (باستثنای گندم و امثال آن) که بخوبی آنرا از سایر قسمتهای گیاه متمایز میسازد. گل ممکن است روی پایه‌ای (Péduncule) قرار گرفته و یا فاقد پایه باشد (بی پایه Sessile). در قاعده گل ممکن است زائده‌ای بنام برگه (Bractée) وجود داشته باشد. ش ۳۲۳



شکل ۳۲۳

گل آزین

طرز قرار گرفتن گل را روی گیاه گل آزین گویند (Inflorescence) که دارای حالات زیر است:

I — ۱۵ خلی مانند گلپای شیبوری (Arum) که در داخل برگه بزرگی قرار گرفته است.

II — خار جی که شامل حالات زیر است.

الف - مفرد یا (Solitaire) - وقتی است که گلها يك يك روی گیاه قرار گرفته باشد مانند گل بنفشه و آ نمون ش ۳۲۴



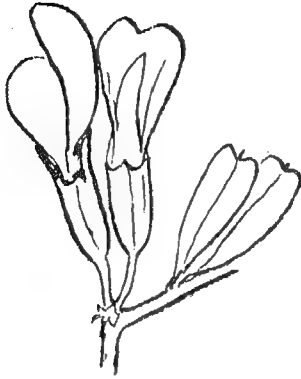
گل مفرد و انتهائی در
Anemone pratensis

شکل ۳۲۴

ب - دو تائی géminée - وقتی است که گلها یا گل آ زین ها دو بدو دیده شود مانند بعضی از گیاهان از نوع باقلا و نخود مثلاً ماش (Vicia) و بعضی از گیاهان تیره گلوزبان ش ۳۲۵

ج - مجتمع groupées - وقتی که چند گل در يك محل جمع شده باشد .

در این حالت یکی از حالات فرعی زیر نیز در یک گیاه ممکن است دیده شود .



گل‌های مجتمع در *Dianthus* دو تائی: ماش

شکل ۳۲۵

شکل ۳۲۵

۱ - برهمنه (Hampe Scape) . - در این موقع بین برگ‌های قاعده گیاه کلاه



گل آزرین محوری

غیر محوری

(Leonurus)

(دکتن)

همه روی زمین است پایه کم و بیش بلند و برهنه ای دیده می شود که به يك يا چند گل منتهی میگردد . مانند پامچال (Primula) . گل آزين نظير برهنه را برهنه مانند (Scapiforme) گویند مانند گل آزين بعضی گیاهان تیره کاسنی (Hieracium) .



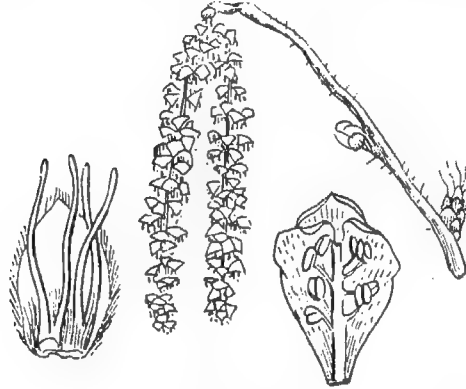
سند در کب در *Herniaria glabra* سند در پند *Verbena officinalis*

شکل ۳۲۸

شکل ۳۲۷

- ۲ - محوری (Axillaire) - در این حالت يك يا چند گل در کنار هر برگ یا هر
برگه و یا هر شاخه دیده میشود مانند فراسیون (Leonurus, Marrubium)
- ۳ - غیر محوری (extra-axillaire) - در این موقع يك يا چند گل کمی
بالا یا پایین برگ قرار گرفته مانند گل در کتان (Linum)
- ۴ - فراهم یا (Verticillées - Whorled) - در این حالت که ممکن
است محوری هم باشد طبقاتی چند از گل با فواصل متغیر بالای هم قرار گرفته مانند گل

پنج انگشتی یا فلفل بری *Vitex* و یا کثر *Nepeta* و *Salvia* ها و *Leonurus*
 ۵ - سنبله (Spike یا épi) - گلها حول محوری قرار گرفته و هیچ کدام
 پایه ندارد (گندم (*Triticum*) و شاه پسند) در این حالت ممکن است سنبله از سنبلک‌هایی
 متعدد (épillet یا spikelet) تشکیل شده باشد مانند مرغ و چمن (*Lolium*)



گل آبن دم گربه‌ای

شکل ۳۲۹



آش گزنی *Myosotis palustris*
 یا قه وزبانی کزنی

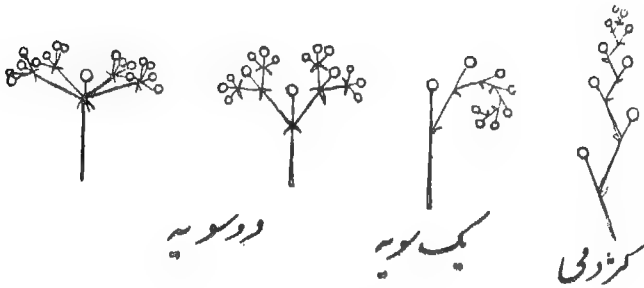
شکل ۳۳۰

۶ - دم گربه‌ای (Catkin یا Chaton) - حالتی است از سنبله که دارای

گل‌های متعدد و بی‌پایه‌ای باشد مانند گل آزالین، *Salix* و تبریزی *Populus* و گردو (*Juglans*) ش ۳۲۹

۷- خوشه *Grappe* و یا *Racemes* - تفاوتی که با سنبله دارد این است که هر گلی پایه دارد مانند (*Muscari*) و شب بو (*Cheiranthus*)
 ۸- گماوز بانی *Cyme* - در این گل آزالین‌ها محوری عمودی دیده میشود

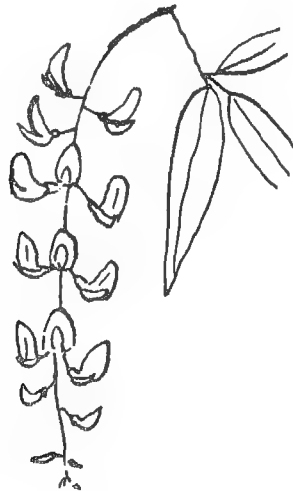
انواع گل آزالین گماوزبانی



شکل ۳۳۱



ایریس (ایریس)



حشمت
(*Cytisus*)

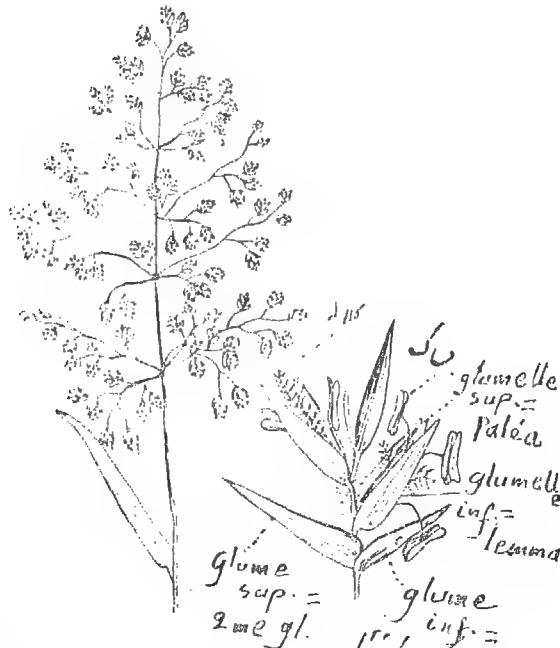
که منتهی به یک گل است و در یک یا دو طرف محور نیز گاهی مانند دو بازو قرار دارد و ای گلی که در انتهای محور است زودتر از سایر گلها باز میشود. این گل آذین را گرز نیز گویند.



خوشه مانند

(*Sclerochloa*)

شکل ۳۳۲



Poa pratensis

خوشه بزرگ

شکل ۳۳۳

اگر گل آذین فقط دارای يك بازو باشد يكسویه یا *unilatéral* یا *Unipare* و یا *Monochasial* گویند مانند بعضی از کامپانولاها (*Campanula*).
 گاهی نیز گل آذین چین چین دوازو دارد. در این حالت آنرا دوطرفی یا دوسویه (*dichasial*, *Secundis*, *dipare*) گویند مانند لیکنیس (*Lychnis*).
 اگر در این دو حالت (يك سویه و دوسویه) بازوها شبیه دم عقرب باشد گل آذین را چین چین کژدمی (*Scorpioide*) نامند مانند اکثر گل گاوزبانها (*Myosotis*, *Echium*) و گل آفتاب پرستها (*Heliotropium*).
 ۹ - خوشه مانند (*Racemiforme*) - گل آذین شبیه خوشه را گویند مانند بعضی گیاهان تیره گندم (*Schlerochloa*).
 ۱۰ - خوشه مرکب (*Panicule*) - خوشه ایست که دارای شاخه های جانبی باشد و مجموعاً بشکل مثلثی در آید که رأس آن در بالا قرار گرفته باشد مانند آرتمیسیا (*Artemisia*) و جو صحرایی (*Avena*).



چتر، *Buxomus umbellatus*

شکل ۳۳۲

پانیکول ممکن است به سه قسمت تقسیم شده باشد و هر قسمت نیز سه تقسیمه باشد (*trichotome*) مانند بعضی از سیلنه ها (*Silene*).
 ۱۱ - تیرس (*Thyrse*) - خوشه ایست مرکب و جمع و جور و بیضی یعنی پایه گل های وسط خوشه در از تراز گل های دوانته است مانند گل آذین یاس (*Syringa*) و *Ligustrum*

۱۲ - دیهیمی (Corymbe) . — تفاوتی که با خوشه معمولی دارد این است که پایه گلها دراز است به نحوی که گلها تقریباً در یک سطح باز میشود مانند بومادران (Achillea) و خیلی از گیاهان تیره شب بو. گاهی شاخه های دیهیم بهم نزدیک و راست است (fastigié) مانند بعضی از سنبله ها (Trigonella)

۱۳ - چتر (Umbellis — Ombelle) . — تفاوتی که با دیهیم دارد این است که پایه گلها از یک نقطه بر می خیزد شبیه سیمهای چتر مانند خیلی از گیاهان تیره پیاز



شکل ۳۳۳

(Ornithogalum و غیره) . گاهی مانند (Holosteum) چند پایه گل خوابیده بنظر می آید . و گاهی نیز (مانند *Galium divaricatum* و *Peucedanum*) پایه های گل از هر طرف پخش شده زوایائی قائمه و حاده تشکیل میدهد . برگ های زیر چتر را برگ های گریبان (bractées de l'involucre) نامند . پایه ها را شعاع rayon گویند .

۱۴ - چتر مرکب (Ombelle composé) . — چتری است که انشعابات متعددی داشته باشد مانند گیاهان تیره جعفری (Umbelliferae) . برگ های زیر اشعه فرعی را برگ های گریبان (bractées de l'involucre) نامند . در چتر

مرکب هویج (Daucus) اشعه در رأس خیلی بهم نزدیک است. (Connivent)



شکل ۳۳۴

۱۵ - سر (Capitulum head). - در این گل آذین گلهائی چند بشکل سر پهلوی هم قرار گرفته مانند شبدر (Trifolium) و گلهای تیره گل آفتاب گردان (Heliotropium) در گل آفتاب گردان گلهای کوچک را گلچه (floscule یا florets) گویند که روی صفحه ای بنام نهیج réceptacle قرار گرفته و از برگه هائی

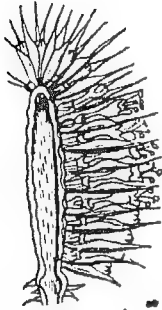


گل آذین سردابونه Anthemis

شکل ۳۳۵

(bract, bractées) تشکیل شده که يك الى چهار ردیف قرار گرفته اند. در بعضی از گیاهان تیره گل آفتاب گردان گلهای بشکل زبان یا شعاع (Ligulis) و در بعضی دیگر

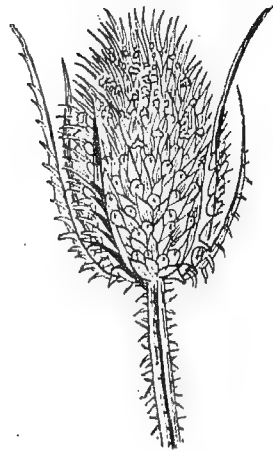
بشکل لوله (tubular shaped, strap, tube) دیده میشود، نهج نیز باشکال مختلف



قستی از سردیهای آن

Dipsacus silvestris

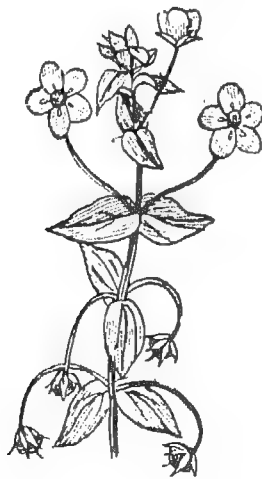
شکل ۳۳۷



گل آزرین سر

Dipsacus silvestris

شکل ۳۳۶



گل های دو تایی

Anagallis arvensis

شکل ۳۳۸

صاف، حفره دار *alvéolé*، ابریشم دار و پولکی (*chaffy*) دیده میشود گل های لوله ای مجموعه ای بنام سرقصی *discoid* تشکیل میدهند. باید دانست که نهج بطور کلی صفحه پهن پایه گل را نامند که ممکن است محدب (الاله، توت فرنگی) و یا کاو (گوجه) باشد.

۱۶ - انتهائی (*terminale*). - گل یا گلپائی را گویند که در انتهای شاخه

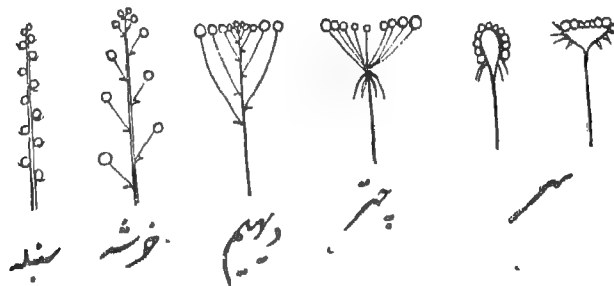
یا ساقه قرار گرفته باشد مانند بعضی از لیک نیس ها (*Lychnis*)

۱۷ - جانبی (*latérale*) - گلپائی را گویند که در اطراف محور قرار گرفته

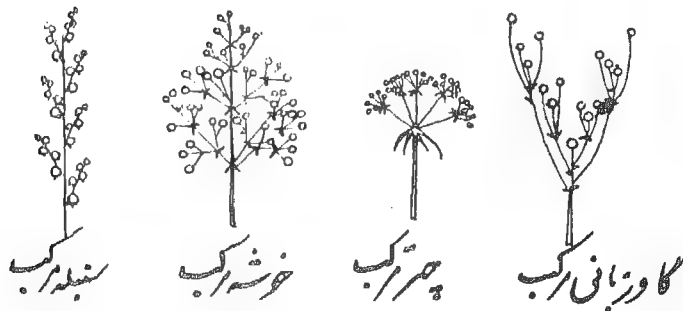
مانند خیلی از گیاهان گل گاوزبان و *Michauxia* و *Anagallis*

۱۸ - باز (*Patulis*). گل آذینی است که رأس گلپایش بهم نزدیک نباشند مانند

داودی و گل سرخ



شکل ۳۳۹



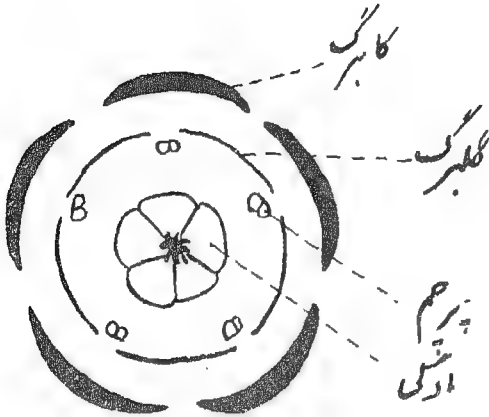
شکل ۳۴۰

۱۹ - پهن (*Etalé - Patenti*) - گل آذینی را گویند که پایه گلپایش

افقی باشد.

طرح گل یا دیاگرام (Diagramme)

تصویر قسمتهای مختلف گل را در سطحی عمود به آن طرح گل نامند در دیاگرام تعداد و وضع قسمتهای مختلف گل دیده میشود.



طرح گل : دیاگرام

شکل ۳۴۲

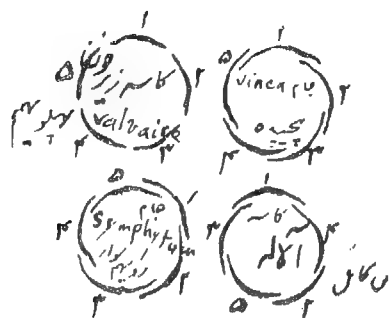
دیاگرام گل ربیع

شکل ۳۴۲

قسمتهای مختلف يك گل

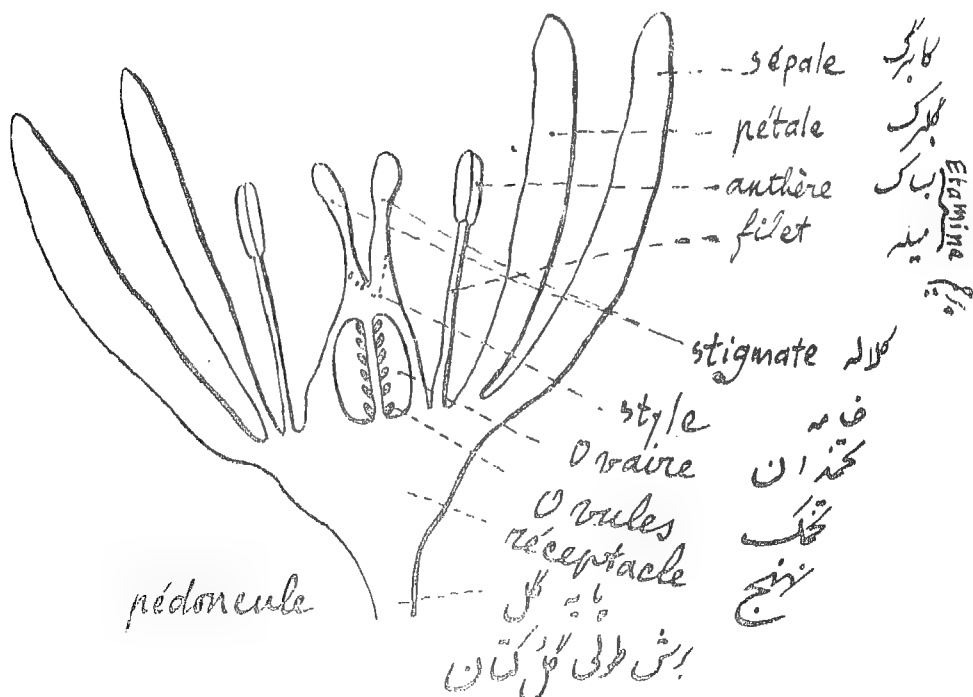
يك گل معمولی مانند شب بو و كتان از قسمتهای زیر تشکیل شده است (از خارج بداخل):
كاسبر لك - كه در بیشتر گیاهان سبز بود، و در غنچه قسمتهای درونی گل را میپوشاند. برش عرضی كاسبر لك شباهت زیادی به برگ دارد باین معنی كه بین دور و پوست (زیرین و برین) یاخته‌های گرد پارانشیمی دیده میشود. در وسط یاخته‌های پارانشیم يك دسته آوند آبكش (زیر) و چوب (رو) قرار گرفته در طرفی از كاسبر گپای سبز كه متوجه نور است دانه‌های سبزینه‌ای زیادتر از طرف دیگر یافت میشود. ساختمان كاسبر لك‌های رنگین شمشه گلبرگ‌ها است. مجموع كاسبر لك‌ها كه ممكن است منظم یا غیر منظم، پیوسته یا جدا باشند كاسه نامند. نمو كاسه پیوسته كاسبر گان از یاخته مشترك اصالی واقع در قاعده شروع میشود در قاعده كاسه بعضی از گیاهان كاسبر گپای ریزتری موسوم به كالیكول یافت میشود.

گلبرگ - قسمتهای پهن معمولاً رنگین داخل کاسبرگ را گلبرگ گویند که در بعضی از گیاهان (در شب بو خوب معلوم است) شامل يك پهنك و يك قسمت باریکی



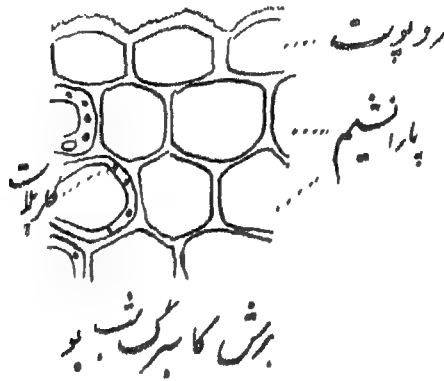
حالات مختلف وضع کاسبرگ
و گلبرگها (کاسه و جام)

شکل ۳۴۴



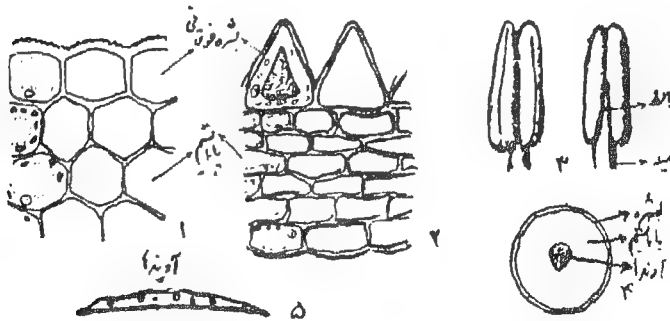
شکل ۳۴۵

موسوم به ناخنك است . در بعضی از گلبرگها (لیکنیس فلس كو كولیس) بین پهنك و ناخنك دوبرگه نازکی موسوم به لیگول یافت میشود . در بعضی از گیاهان گلبرگ از وسط بوسیله دوشكاف بدو گلبرگ كاملا جدا شده است ، مجموع گلبرگها را جام نامند، برش



شكل ۳۴۶

عرضی گلبرگ تفاوتی كه با كاسبرگ دارد این است كه در روپوت برین گلبرگ خپلی برجسته تر از روپوت زیرین است . مجموع كاس بر گها و گلبرگها را پوشش گل یا پر یانت نیز نامند (در بیشتر گیاهان كه یكی از آنها وجود دارد .)



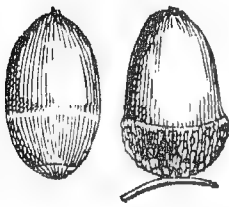
۱ - برش يك كاسبرگ در زیر میکروسكپ ۲ - برش يك گلبرگ
۳ - نمایش برچم از جلو و عقب ۴ - برش میله بساك ۵ - برش يك كاسبرگ

شكل ۳۴۷

طرز قرار گرفتن كاسبرگ و گلبرگ در همه كاهای یکسان نیست . در بعضی ها

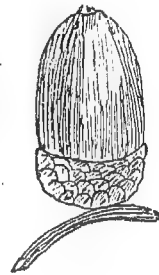
هره کاسبرك پهلوی هم قراو گرفته است یعنی کنارهی چكدام روی کاسبرك مجاور نیست در بعضی گیاهان دیگر نیمه راست هر گلبرك را نیمه گلبرك دست راست پوشانیده و نیمه چپ آن نیمه چپ گلبرك دست چپ را میپوشاند. در بعضی گلهای دیگر اگر گلبركها را نمره گذاری کنیم دیده میشود که گلبرك شماره (۱) از طرفین دو نیمه گلبركهای مجاور ۲ و ۵ را پوشانیده است ولی سایر گلبركها مانند فوق است در گل الاله دو کاسبرك دیده میشود که دو کاسبرك مجاور را پوشانیده

حالت اول را که در کاسه زیر فون دیده میشود پهلوی هم گویند و حالت دوم را که نمونه آن جام Vinca است پیمچیده گویند.



میوه برط

شکل ۳۴۹



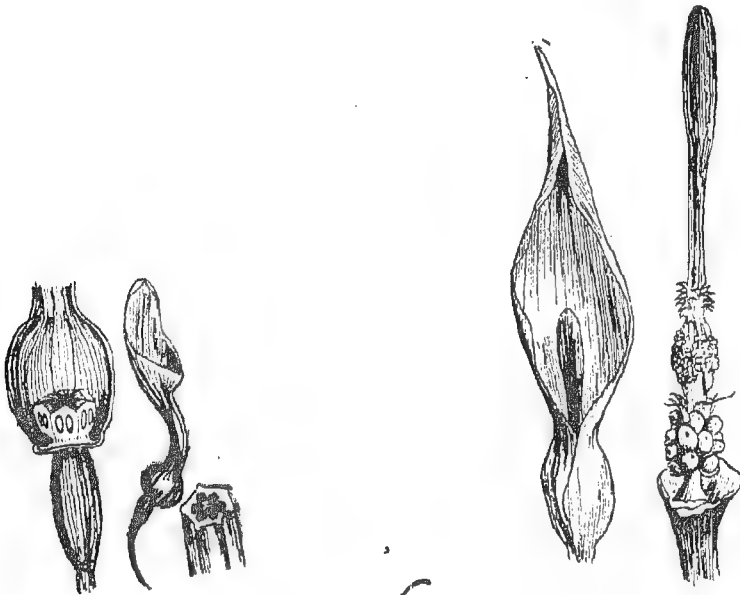
شکل ۳۴۸

نمونه حالت سوم دریکی از گلهای گاوزبان بنام *Symphytum* دیده میشود و روی هم سوار نامند. حالت چهارم نی کامل نامیده میشود.

در بعضی از گیاهان مانند (عروسك پس پرده یا *Physalis* و بادبجان و بلوط) کاسبرك در میوه باقی است. در بعضی دیگر (مانند خیار) گلبرك در میوه باقی است و در بعضی دیگر (مانند انار) پرچمها.

گلبرك در گیاهان مختلف - بعضی از گلبركها منظم و برخی غیر منظم است، در بعضی از گیاهان (مانند فریون و بید) گل فاقد گلبرك است در بعضی دیگر (مانند زراوند) بجای کاسبرك و گلبرك فقط يك صفحه قیف مانند دیده میشود. در گل زراوند كالاله در ته لوله قیف جا گرفته و از اطراف كالاله بسا کها دیده میشود. در گل شیپوری

نیز گلبرگ تقریباً شکل قیف دارد (در داخل گلبرگ مجموعه گل‌های نر و ماده دیده میشود) در لوبیا ونخود و گیاهان امثال آن گلبرگ‌ها شکلی شبیه پروانه دارد. گلبرگ بهن بالائی را درفش (étendard) و دو گلبرگ جانبی شبیه بهم را بال (aile) گویند . گلبرگ پایینی شبیه ته کشتی یا (Carène) است و بهمین جهت آنرا ته کشتی



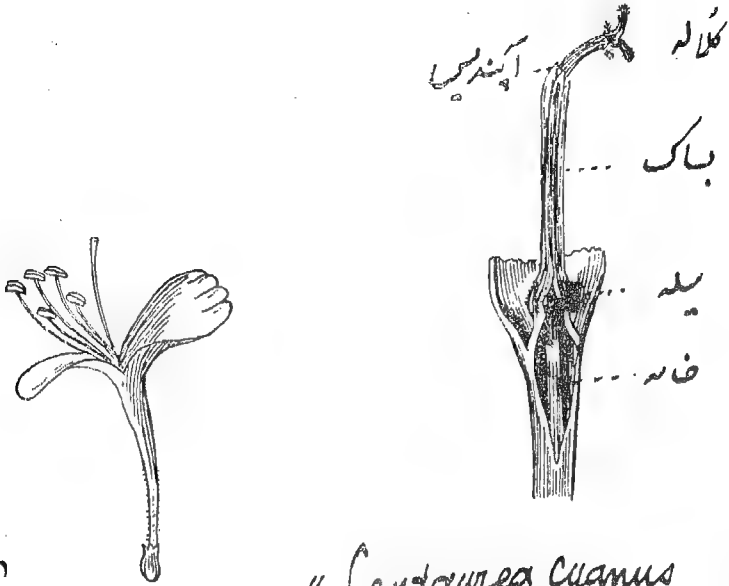
گل زاون
Aristolochia clematitis

شکل ۳۵۰

گل و شیری
Arum maculatum

شکل ۳۴۹

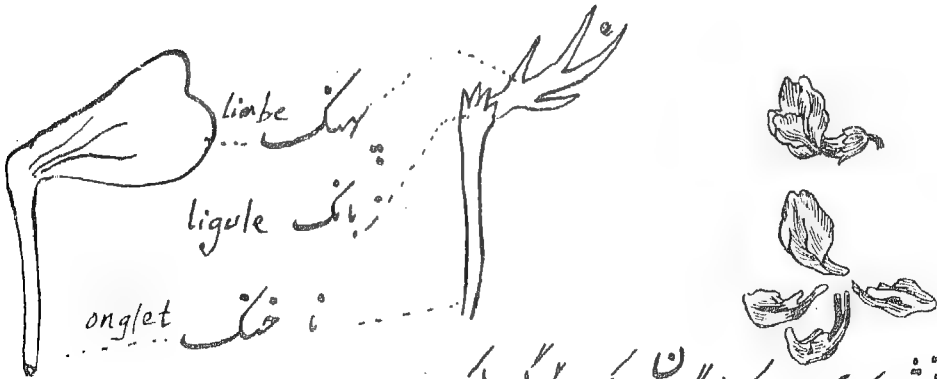
گویند (ش ۳۵۳) در گل آفتاب گردان و گل فیروزه گلچه‌های متعددی يك گل واحد را تشکیل میدهند و هر گلچه شامل پنج گلبرگ متصل بهم است که در وسط آن میله‌های بساک دیده میشود ماد کی از وسط لوله‌های بساک میگذرد و به کلاد که معمولاً دوتائی است منتهی میشود . میله‌های بساک نیز به پنج زائده نیزه‌ای بنام آپندیس (appendice) ختم میشود (ش ۳۵۲) .



گل‌پس‌پنج *Centaurea cyanus* گل‌پس‌پنج
 معروف به گل فیروزه یا گل گندم
 یا سفیدال

شکل ۳۰۴

شکل ۳۰۲



یک گلبرگ شب بو

گل و شرح آن در یکی از گیاهان یک گلبرگ یکین
 نیره مخزود
Lychnis

شکل ۳۰۰

شکل ۳۰۳

در گل یاس پیچ و اشمه کوهی نیز گلبرگها متصل است. (ش ۳۵۶)
 بطور کلی گیاهانی که گل در آنها فاقد گلبرگ است بی گلبرگ (apetalae)
 و آنهایی که گلبرگها از هم جدا است جدا گلبرگ (Dialypetalae) و آنهایی که
 گلبرگها بهم متصل است پیوسته گلبرگ Gamopetalae گویند.
 حالات گل بر حسب وجود اندامهای هم آوری - اگر در یک گل هم مادگی
 و هم پرچم وجود داشته باشد گل را کامل یا نر ماده (Perfect, hermaphrodites)
 و الا ناقص گویند.



گل اشمه کوهی
Thymus serpyllum

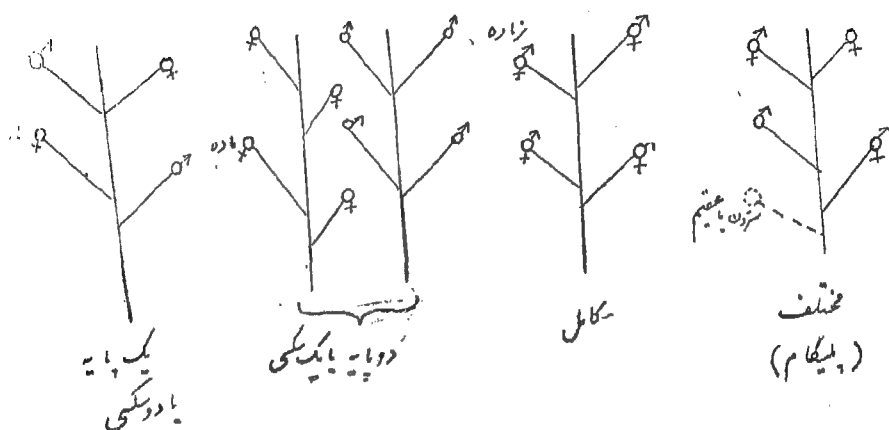
شکل ۳۵۶

گل‌های ناقص - در این قبیل گیاهها یا بهیچوجه اندام هم آوری دیده نمیشود
 مانند گل فیروزه یا *Centaurea depressa* و این حالت asexué نامیده میشود
 و یا یکی از اندامها (یعنی نر یا ماده) فقط در گل یافت میشود این حالت (یا unisexué)
 شامل دو حالت زیر است :

یک پایه (Monoïques) - یک گیاه یا یک درخت هم گل نر دارد و هم گل ماده
 ولی هر دو اندام نر و ماده روی یک گل دیده نمیشود بلکه هر کدام جدا گانه روی گل‌های
 مختلف قرار گرفته است مانند درخت فندق .

دو پایه (Dioïques) . - در صورتی است که در یک جنس درخت بعضی از پایه‌ها
 فقط گل نر دارد و بعضی دیگر فقط گل ماده مانند درخت بید

علاوه بر حالات فوق حالت دیگری است که چندچورگل (یا polygamas) گویند یعنی گیاه یا درختی که در آن بعضی از گلها نر و برخی ماده و عده ای کامل باشد مانند بعضی از گیاهان تیره گل آفتاب گردان ش ۳۵۲



حالات گل (اندام های زراده) رنگیه

شکل ۳۵۷

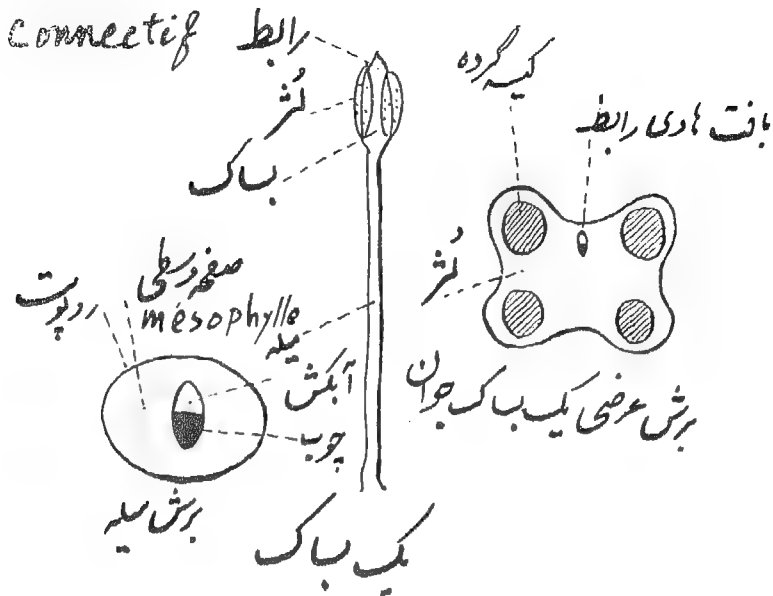
پرچم (Etamines و stamens). - در داخل گلبرگها اندام نر گیاه یا پرچم مشاهده که از دو قسمت میله و بساک تشکیل شده (ش ۳۵۸ و ۳۵۹)

الف - میله - (Filament و filet) رنگ میله معمولاً سفید است و در برش عرضی آن شکلی تقریباً مدور مشاهده میشود. در داخل آن یک دسته آوند آبکش - چوب میتوان یافت. محل اتصال دو بساک با هم را Connectif گویند.

ب - بساک (Anthers). - در انتهای میله دو بساک دیده میشود. هر کدام از این دو بساک در جهت طول شیاری دارد که آنرا به دو لث تقسیم میکند. در گیاهان مختلف ممکن است شیار بطرف داخل گل باز شود و دانه های گرده را بیرون بریزد در این حالت بساک را introrses نامند. و گاهی نیز ممکن است بساک بطرف خارج گل باز شود و دانه های گرده را بیرون بریزد این قبیل بساک ها را extrorses گویند.

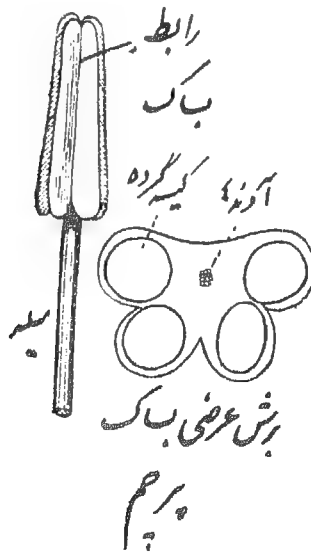
ساختمان تدریجی بساک - در بدو امر بساک از پارانشیم متحدالشکلی تشکیل

شده و دور آنرا روپوستی احاطه نموده است بتدریج در وسط پارانشیم يك دسته آبکش



شکل ۳۰۸

چوب پیدا شده که امتداد دسته میله می باشد بعد بتدریج در چهار گوشه بسالک یاخته هادر نتیجه

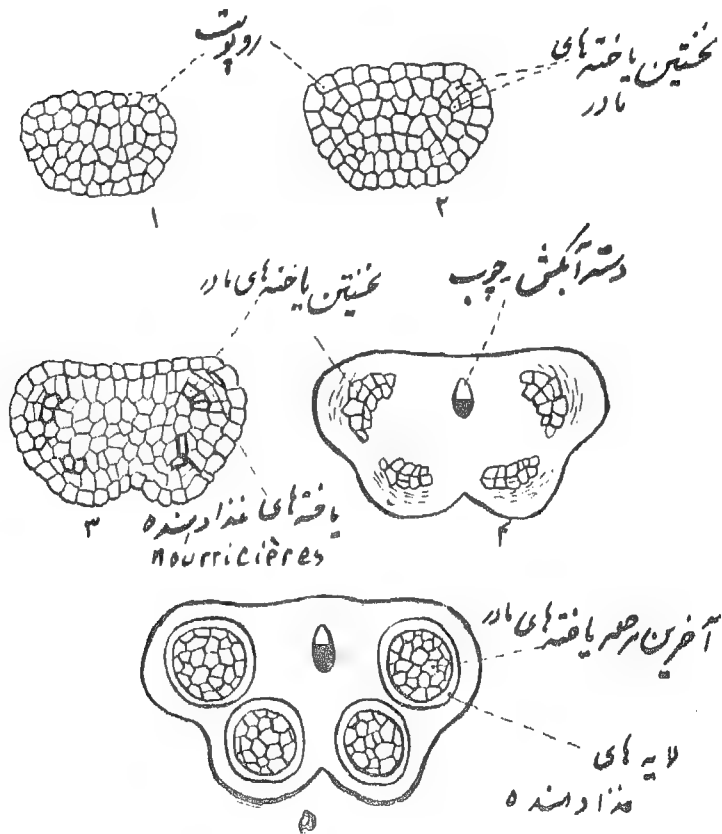


شکل ۳۰۹

تقسیمات چند شکل خاصی بخود گرفته و دور آنها را سه ورقه یاخته احاطه مینماید.

دسته یاخته های وسط شکل منظم بخود گرفته سیتوپلاسم آنها ضخیم و در هر کدام يك هسته درشت قرار دارد .

همین یاخته ها هستند که بتدریج تبدیل به دانه های گرده میشوند بدین طریق که هر یاخته (که معمولاً یاخته مادر نامند) به چهار یاخته دیگر (بنام یاخته فرزند تقسیم میشود که چهار تائی گویند



شکل ۳۶۰

هر يك از دسته های یاخته مادر را سه ورقه احاطه نموده است که در مقطع عرضی

از داخل به خارج به ترتیب زیر است :

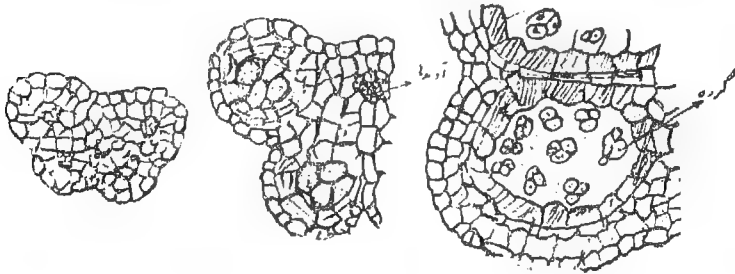
طبقه داخلی یا مغزی مقطع سلولهای طبقه مزبور مستطیلی بوده و پروتوپلاسم یاخته

هایشان بر از مواد مغذی میباشد هسته آنها ابتدا یکی بوده بتدریج در نتیجه تقسیم زیاد میشود .

طبقه دومی موسوم است به منطقه وسطی که ضخامت یاخته های متشکله آن کم و بزودی طعمه یاخته های مغذیه شده از بین میروند طبقه سوم موسوم است به طبقه خارجی یا مکانیک و از یاخته هایی تشکیل یافته که عبور و خروج دانه های گرده از میان آنها صورت میگیرد .

تشکیل دانه های گرد ۵-۱- تقسیم: پس از آنکه تقسیم و نمو یاخته مادر دانه های گرده با تمام رسید هسته بزرگ دو دفعه تقسیم میشود باین ترتیب چهار هسته بوجود میآید که بین آنها دواره هایی پیدا شده و چهار یاخته فرزند بدست میآیند که یاخته های تتراد (۱) یا یاخته های قطعی مادر نامند .

از طرف داخل جدارهای مزبور ضخیم شده و از خارج زایفیه (۲) میشوند .

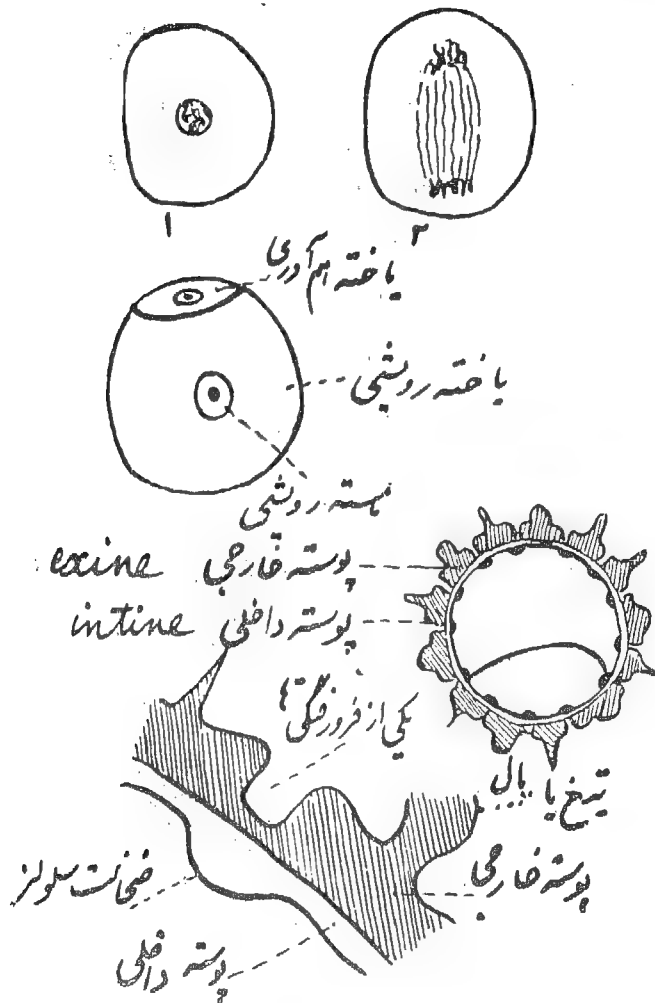


شکل ۳۶۱

یاخته های تتراد که ابتدا بهم متصل بودند بزودی مستقل گردیده و در هائیک ژلانی (ژله) غوطه ور میشوند .

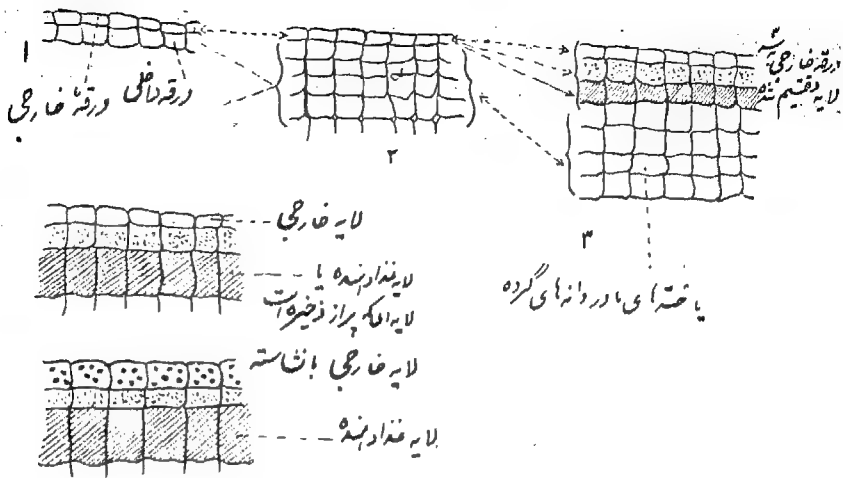
در اینحال از طرفی یاخته های طبقه وسطی و لایه غذا دهنده بتدریج از بین رفته و از طرف دیگر ستونهای لایه مکانیک تغییر شکل میدهد بدینطریق که طرف جانبی و داخلی

آن نیمه چوبی میشود : بطور کلی کیسه گرده که بدست میآید قسمت خارجی آن یعنی طبقه مکانیک نازک و محکم شده و در داخل نیمه مایعی دیده میشود که در آن تترادهای غوطه‌ورند.



شکل ۳۶۲

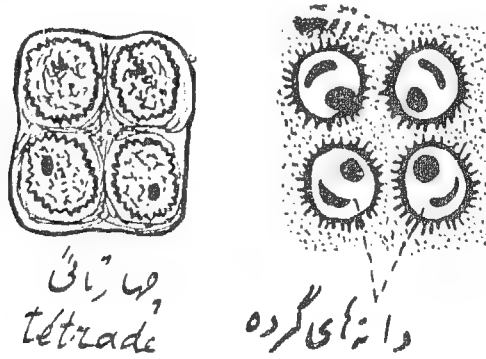
۴- رسیدن تترادهای - پس از انجام تغییرات فوق هسته یاخته‌تتراد تقسیم شده و در نتیجه یک هسته بزرگ بنام هسته رویشی و یک هسته کوچکتر بنام هسته هم‌آوری بوجود میآید. (ش ۳۶۲)



مور و ورقه

شکل ۳۶۳

بین رویش دوهسته مزبور جدار مخصوصی دیده نمیشود بلکه فقط یک قشر سیتوپلاسمیک (۱) کمی ضخیم بین آنها یافت میشود بعدغشاء هر تتراد ضخیم شده شامل



شکل ۳۶۴

دوقسمت میشود: یکی داخلی موسوم به اینتین (۲) که جنس آن سلولاز است دیگری خارجی موسوم به اکسین (۳) که کوتی نیزه (۴) میباشد البته دوغشاء مزبور بطور واضح

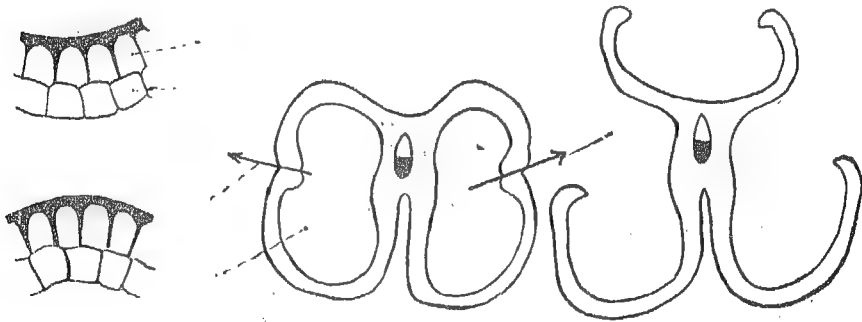
Exine - ۳ Intine - ۲ Cytoplasmique - ۱

Cutinisé - ۴

در دانه که در آب انداخته شده مرئی نیست و فقط اکسین دیده میشود که خارج آن دارای شیارهایی میباشد برای دیدن دو غشاء باید دانه را در اسانس ژیرفل (۵) خیسانیده باشند. (ش ۳۶۲)

طریقه باز شدن بساک

بنابر عقیده اکثر گیاه شناسان باز شدن بساک هیچ رابطه بازندگی پرچم نداشته و فقط مربوط است به کار طبقه مکانیک که از سه طرف چوبی است و بعلاوه خشک شدن هوا نیز باعث میشود این طبقه پاره شده و در نتیجه گرده‌های بیرون بریزد. دانشمند بزرگ فرانسه پل بکرل ثابت کرده است که خشکی هوا و طبقه مکانیک اثر مهمی در باز شدن گرده نداشته و تنها علت این عمل اینست که بین کیسه‌های گرده ۴-۳ یاخته زیر پوستی پیدا شده و مبدل به آوندهایی مارپیچی میگردند که در تمام طول بساک ادامه دارند چند روز پیش از آنکه این آوندها از بین بروند از آنها مایعی (۶) (دیاستاز) ترشح میشود که دیواره‌های فواصل کیسه گرده را در خود حل نموده و از بین میبرد. باین ترتیب



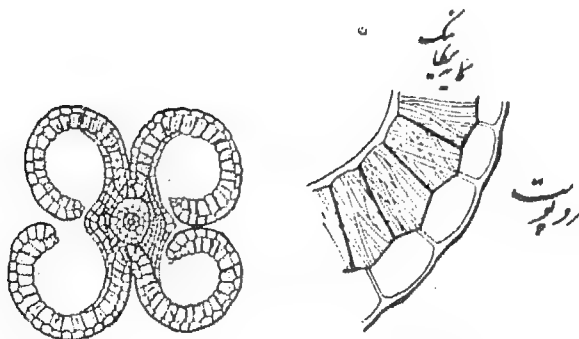
شکل ۳۶۵

شکافی تولید میشود که همین که گل باز شد تورم خود را از دست داده خشک میشوند و گرده بیرون میریزد تجربه‌ای که بکرل نموده در گیاه سوسن بوده (ایس سفید) و دیده است که در هوای خشک بساک این گیاه بهیچوجه باز نمیکردد.

بعضی از بساکها فقط بوسیله سوراخها در رأس باز میشوند (Poricoides) مانند ذرت و سیب زمینی. در زرشک دریچه لژها باز و گرده بیرون میریزد. (ش ۳۶۶)



شکل ۳۶۶



Butomus umbellatus برش عرضی بک در

شکل ۳۶۷

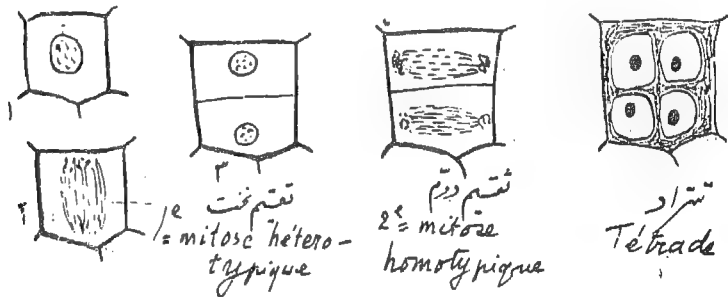
طرز تشکیل دانه سرده

یاخته‌های داخل بساک در نتیجه تقسیمات پی در پی دانه‌های گرده را می‌دهد. این

تقسیمات شامل دومر حله هتروتی پیک (۱) و هوموتی پیک است .

الف) تقسیم هتروتی پیک . - همین که یاخته های مادر گردیده تشکیل شدند و هر کدام یک هسته دیده میشود که شامل شامه هسته ، شیر هسته ، شبکه هسته و چند نوکلئول است . این تقسیم شامل هفت مرحله زیرین است :

- ۱ - مرحله (۲) پروزی ناپ سیس - در این مرحله هسته بزرگ شده و خورد میشود . در نتیجه رشته هایی بدست می آید که دوبعدی قرار گرفته و از این رو میتوان گفت هر یک از آنها یک کرزم است یکی از اینها عبارت است از عنصر و دیگری ماده
- ۲ - مرحله (۳) سیناپ سیس . - کرزها در اطراف نوکلئول جمع میشوند
- ۳ - مرحله (۴) سپی رم . - توده کرماتیک بشکل رشته هایی درمی آید
- ۴ - مرحله (۵) دیا کی نز . - رشته ها پخش شده باشکال مختلف درمی آیند .
- ۵ - مرحله (۶) پرو فاز . - رشته هایی نازک پیدا میشود و مقدمه تقسیم هسته است کرزها روی رشته ها نازک قرار می گیرند .
- ۶ - مرحله (۷) متافاز . - کرزها که همه جفت جفت هستند به وسط جمع میشوند (استوا)



شکل ۳۶۸

- ۷ - مرحله (۸) آنافاز . - اگر ۵ جفت کرزم داشته باشیم ۵ تلی آن به قطب زیرین متوجه میگردد . هر گروه پنج تایی ابتدا به یکدیگر نزدیک و بعد از هم جدا شده

۱ - Prosynapsis - ۲ Hetérotypique - ۳ Sinapsis - ۴ Spirème - ۵ Diachinèse - ۶ Prophase - ۷ métaphase - ۸ anaphase - ۹ fidres d'anastomose

بوسیله رشته‌هایی بیکدیگر متصل میشود بدین ترتیب تقسیم هسته خانه پذیرفته اگر گیاه از دولپه‌ای‌ها است در وسط دانه‌های پروتوپلاسم شاعه‌ای از جنس سلولز تشکیل و دوباخته جدید دیده میشود. در این مثال شماره کرمزها ۵ جفت بوده ولی در ابتدا و انتهای تجربه فقط ۵ کرمز دیده میشود.

در تقسیم هتروتنی یک فقط ده کرمز در هسته یافت میشود هنگام تشکیل صفحه استوائی این ده کرمز دو تقسیم در جهت درازا حاصل و شماره آنها ۲۰ میشود که ۱۰ تایی به قطب زیرین و ده تایی دیگر به قطب زیرین می‌رود پس در تقسیم هتروتنی یک شماره کرمزها کم میشود. (۱)

تقسیم هموتنی یک - شباهت تامی به تقسیم عادی دارد و معمولاً پس از تقسیم هتروتنی یک انجام میشود. از بدو امریک دوک گرد چند قطبی (۲) تشکیل میشود. در تقسیم قبلی نیز این شکل قطبی در مرحله پرفاز قبل از تشکیل دوک دو قطبی پیدامیشود. پس از شکل چند قطبی هریک از دو کرمز که بهم متصل بودند از یکدیگر جدا میشود. شامه هسته و نوکلول از بین می‌رود. دوک چند قطبی مبدل به یک دوک دو قطبی میشود که در آن کرمزها به قطبین می‌رود یعنی از ده کرمز ۵ تا به قطب زیرین و ۵ تایی دیگر به قطب زیرین می‌رود (که روی فیبری (۳) هائی قرار گرفته). شامه‌ای بین دو هسته پیدا و در نتیجه چهار هسته ایجاد میشود که بتدریج کاملاً از هم سوا میشوند. هنگامی که این تغییرات انجام میشود یاخته (۴) هائی غذا دهنده جدا شده و محتوی آنها به کیسه کرده می‌افتد. شامه‌های بین یاخته‌های مادر دانه‌های کرده ژلی فیه (۵) میشوند به نحو یک-

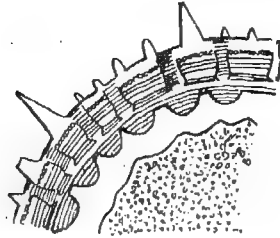
۱ - réduction chromatique

۲ - fuseau arrondi multipolaire

۳ - fibrilles ۴ - Cellules nourricières

۵ - se gélifient

دستجات ۴ تایی دانه کرده دیده میشود و به همین جهت اینهارا تتراد (۱) گویند (ش ۳۶۴). در تمام

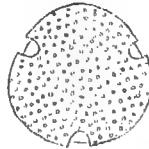


ساقی از
دانه کرده درختی
Althea rosea

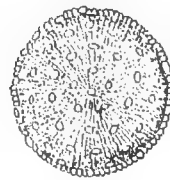
شکل ۳۶۹

این تترادها کالز (۲) ژلی فیه شده دانه‌های کرده جوان آزاد میشود. هسته منحصراً بفرد

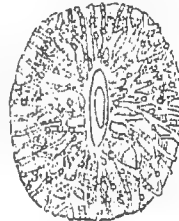
*Alpecurus
pratensis*



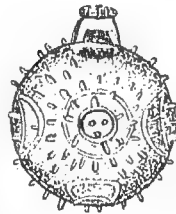
Polemonium



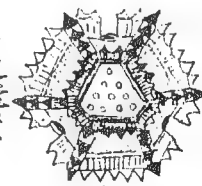
Pelargonium



Buellia



Althaea rosea



Tragopogon

اشکال مختلف دانه کرده

شکل ۳۷۰

آن به دو هسته تقسیم میشود که یکی پائین گردتر و بزرگتر بوده به هسته رویشی موسوم است و دیگری بالا کوچکتر و دراز بنام هسته هم آوری (۳) نمو کرده و در تمام گونه‌ها

N.reproducteur - ۳

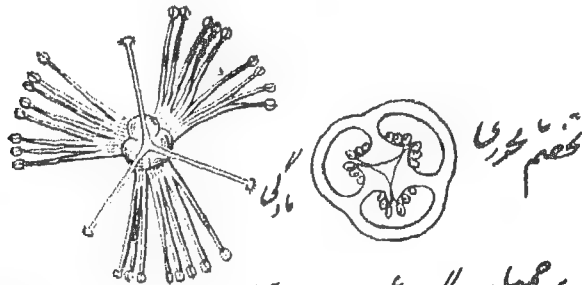
Callose - ۲

tétrades - ۱

شنبه هم است . طبقه مکانیک ممکن است مهتد شده . تمام کیسه گرده را احاطه نماید (سوسن و زنبق). هر گرده را دو شامه احاطه نموده . شکل و ساختمان شامه در گرده های مختلف یک جور نیست مثلاً دانه گرده سوسن وخیلی از بک لپه ها کمی دراز بوده و فقط دارای یک چین خوردگی است . این چین خوردگی در دو لپه ها خیلی بیشتر است در بعضی از گرده ها شماره زیادی چین ویا چین و سوراخهایی (۱) است . در بعضی گیاهان (پنیرکها) شماره سوراخها خیلی زیاد است . (ش ۳۶۹ و ۳۷۰)

اقسام پرچم و بساک

- ۱- در گیاهان تیره گل سرخ پرچمها آزاد است .
- ۲- در بعضی از گیاهان تیره نخود و ختمی میله های پرچم بهم متصل است (monadelphie)
- ۳- در عده ای دیگر از گیاهان تیره نخود (افاقیا و گون) بین ده پرچمی که موجود است ۹ میله آنها متصل و یکی آزاد است (diadelphes) (ش ۳۷۲)



وضع پرچمها در گل راعی *Hypericum perforatum*
(پرچمهای سه بسته ای)

شکل ۳۷۱

- ۴- در بعضی از گل راعی ها (*Hypericum heterophyllum*) پرچمها سه بسته تشکیل میدهند که بین هر بسته و بسته دیگر فاصله ای موجود است . (ش ۳۷۱)

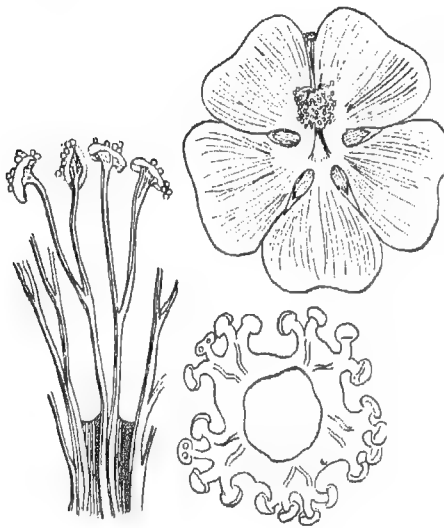
۵ - در بعضی دیگر از گل‌های راعی (*H. calycinum*) پرچه‌ها پنج بسته تشکیل می‌دهد. ش ۳۳۷

رضع پرچه‌ها در یکی از این تیره نمود

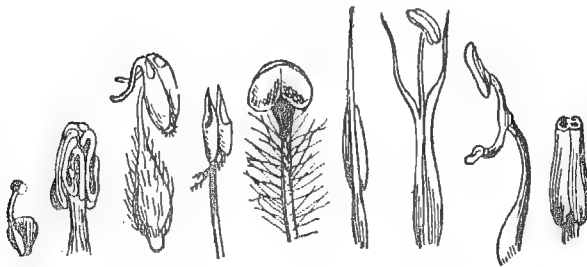


گل ختی

*Althaea
officinalis*



شکل ۳۷۲



بعضی از حالات پرچم وادگی

شکل ۳۷۳

پرچم سوسن (Lilium candidum, liliaceae)

۱- تصویر کلی برش - الف - روپوست (épiderme)

ب - قسمتهای ضخیم روپوست

پ - شکاف باز شدن (fente de déhiscence)

ت - حفره پرچم (cavité de l'étamine)

ث - دستجات آبکش - چوب (faiseeau libero-ligneux) (قسمت

سیاه عبارت است از آوندهای چوبی و قسمت نقطه نقطه عبارت است از دستجات آبکش)

ج - پارانشیم اطراف دستجات آبکش - چوب (رابط Connectif)

چ - لایه مکانیک که سیاه رسم شده (assise mécanique)

ح - پارانشیم (که در پرچمهای مسن از بین میرود)

خ - بقایای لایه غذا دهنده (débris de l'assise nourricière)،

د - قطرات زرد رنگی که از لایه غذا دهنده خارج شده

ذ - دانه‌های گرده (grains de pollen)

۲ - قسمتی از جدار بساک . - الف - روپوست

ب - روزنه (Stomate)

پ - لایه مکانیک

ت - شامه‌ای که یاخته‌های لایه مکانیک را از هم جدا میکند

ث - خطوط ضخیم و چوبی شده (Sclérifiées)

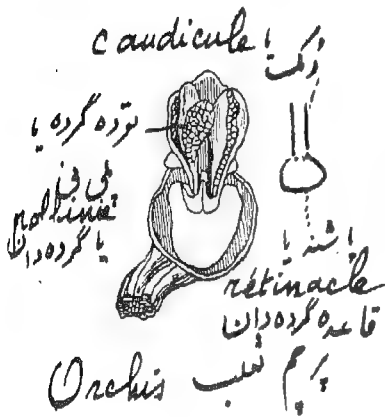
ج - یاخته‌های پارانشیمی ح در شکل بالائی

چ - بقایای لایه غذا دهنده

ح - قطرات زرد روغنی حاصله از لایه غذا دهنده

خ - دانه گرده

در تیره نعلب (Orchidaceae) بساکها توده‌ای (Pollinie) بنام گرده‌دان تشکیل میدهد. هر گرده‌دان روی دمکی (caudicle) قرار دارد که به پاشنه‌ای (rétinacle) منتهی میشود. (ش ۳۷۵-۶)



شکل ۳۷۵



شکل ۳۷۶

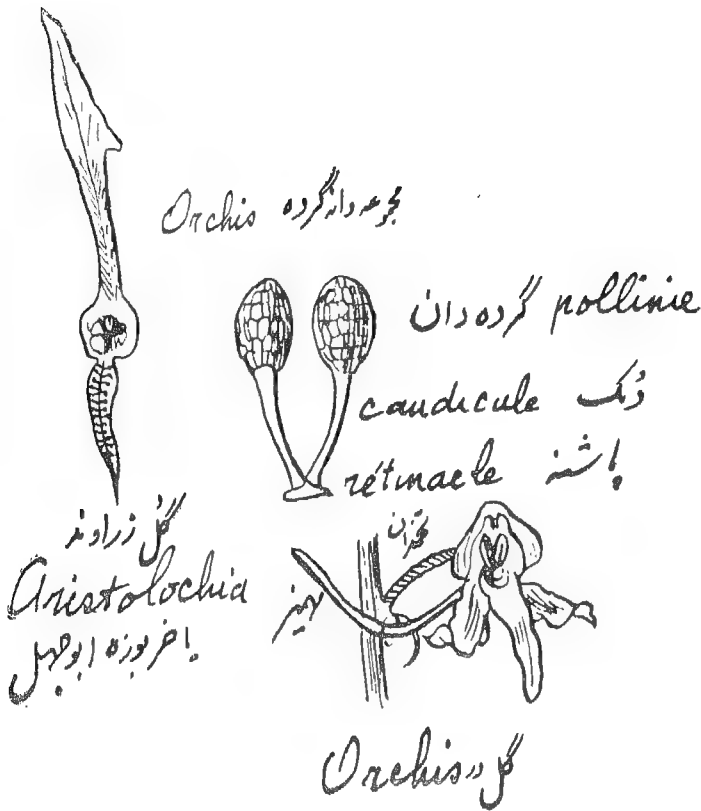
در نعلب معمولی (Vanilla planifolia) بین کلاله و بساک صفحه‌ای (بنام rostellum) وجود دارد که باغبانان برای کش‌گیری بوسیله نوك مداد یا میله‌ای



شکل ۳۷۷

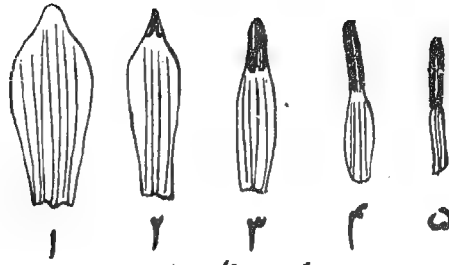
آنرا عقب میزنند. (ش ۳۷۷)

در گل زراوند (*Aristolochia*) بساکها و کلاله‌ها مجموعه در قسمت پایین
گل تشکیل میدهد. (ش ۳۷۸)



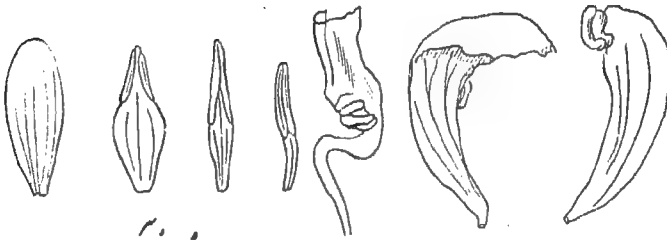
شکل ۳۷۸

تبدیل تدریجی گلبرگ به پرچم - در گل نیلوفر آبی *Nymphaea alba*
مشاهده میشود که بعضی گلبرگها تغییر شکل یافته و تدریجاً مبدل به پرچم میشوند
بطوریکه بالای گلبرگ بصورت بساک و پائین آن تبدیل به میله میگردد (ش ۳۷۹ و
۳۸۰). ضمناً طرز قرار گرفتن دستجات آبکش - چوب و مزوفیل در پرچمها و گلبرگ
و کاسبرگ بنحویست که میتوان گفت منشاء آنها از برگ است.



تغیر و تبدیل یک گلبرگ به پرچم

شکل ۳۷۹



نیوفزانی
Nymphaea
alba

تغییرات گلبرگ و پرچم

شکل ۳۸۰

مادگی

شکل و ساختمان - یک مادگی از چند برجچه تشکیل و روی نهنجی قرار گرفته



تخمدان پائین در سبزه کاه

شکل ۳۸۲



تخمدان پائین در گل سرخ
Rosa

شکل ۳۸۱

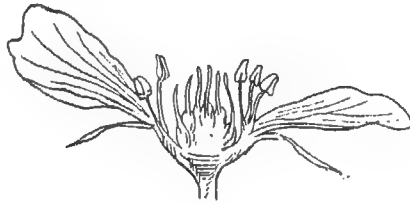
است . هربرچه شامل سه ناحیه است :

۱ - تخمدان (قسمت متورم قاعده) که ممکن است بالاینی بالای جام و یا پائین

یعنی پائین جام باشد . (ش ۸۵-۳۸۱)

۲ - خامه (قسمت نازک بالای تخمدان)

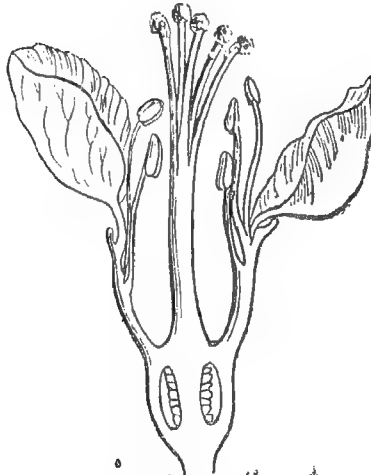
۳ - کلاه (انتهای خامه) . (ش ۳۸۶) در برش يك برچه قسمتهای زیر دیده میشود :



Potentilla
anserina

تخمدان بالای

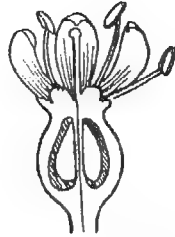
شکل ۳۸۳



Cydonia تخمدان پائین در گل
japonica ژاپنی

شکل ۳۸۴

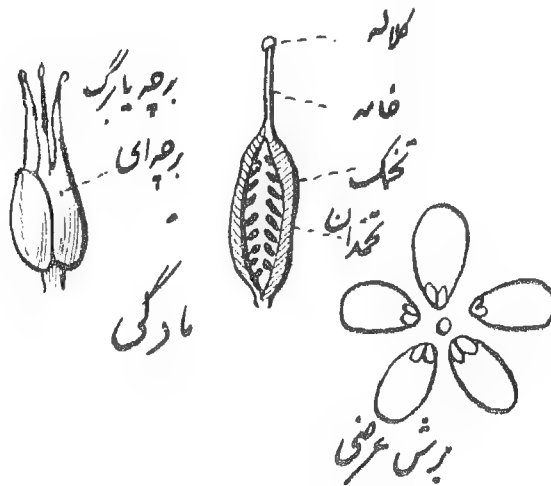
۱ - دیواره شامل دور و پوست : یکی برونی و دیگری درونی ۲ - بین این دور و پوست



تخزان پائین در سیاه‌ال
Cornus sanguinea

شکل ۳۸۵

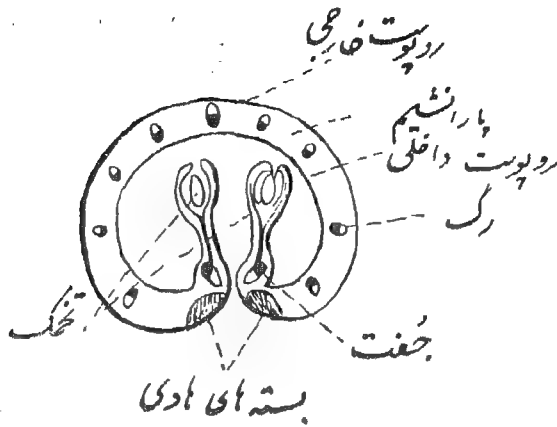
پارانشیم سبزی که در آن دستجات آبکش - چوب قرار گرفته یافت میشود، بزرگتر زهمه



شکل ۳۸۶

در وسط برچه است ۳ - مجاور خط درز (۱) یاخته‌هایی دیده میشود که پراز مواد غذایی

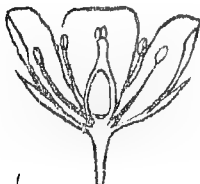
است. این همان بافت هادی بوده و نزدیک آن تخمك ها به تخمدان متصل است. (ش ۳۸۷)



شکل ۳۸۷

خامه . - برش آن روپوستی را نشان میدهد که دنباله روپوست تخمدان است. داخل روپوست پارانشیم متشابهی دیده میشود که يك دسته آبکش - چوب را احاطه نموده. این دسته نیز دنباله دسته آبکش - چوب رگ وسطی تخمدان است. در سطح خامه فرورفتگی (ناودانك) دیده میشود که از یاخته های روپوست وزیر پوست مفروش گردیده

Différents types de fleurs.



hypogyné (= ovaire sup. sép. pét. et étam. au-dessous de l'ovaire).



périgyné (ovaire sup. sép. pét. et étam. tout autour de l'ovaire).



épigyné (= ovaire inf. sép. pét. et étam. au-dessus de l'ovaire).

شکل ۳۸۸

و امتداد بافت هادی تخمدان بوده و پراز مواد غذائی است در طرف فرورفتگی بسته هائی دیده میشود که در مایع لزجی فرورفته

کلاهه . - یاخته‌های روپوست آن بشکل پتک‌هایی درآمده و ماده چسبناکسی

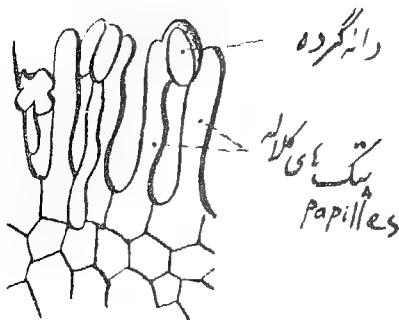


شکل ۳۹۰

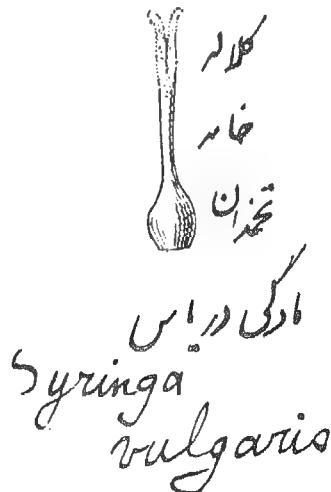


شکل ۳۸۹

ترشح میکند. این ماده چسبناک برای آن است که دانه‌های کرده بسهولت روی آن

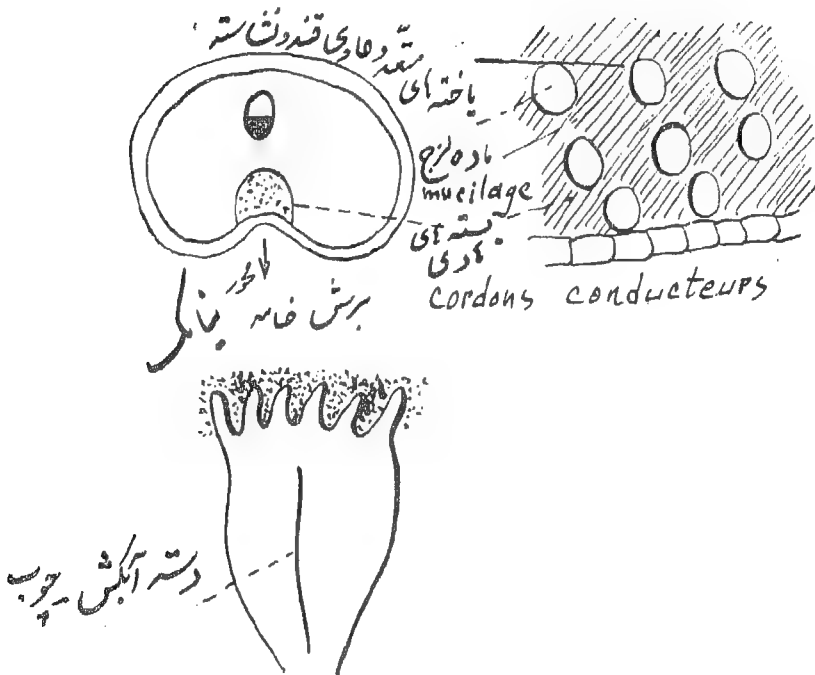
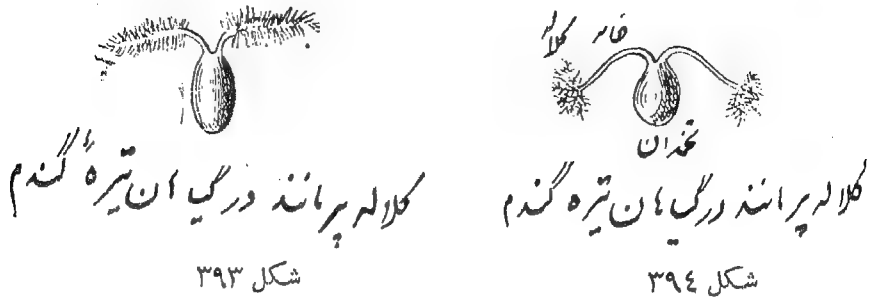


شکل ۳۹۲



شکل ۳۹۱

متوقف میشود و در نتیجه تنیدید شو و دش ۳۹۲. از دانه گرده رشته ای بیرون می آید که از خامه



عبور و خود را به تخمدان و سپس تخمک می رسانند. تعداد و شکل کلاله ها بر حسب گیاهان

مختلف است پهن، پرماند، متعدد، بی پایه (ش ۳۹۴)

اتصال تخمک به تخمدان. - ناحیه تخمدان که روی آن تخمک چسبیده

به پلاسانتا (۱) موسوم است (لبه‌های برچه بهم نزدیک شده تخمک روی آن متصل است) در لویا کنارهای برچه خوب بهم چسبیده دورگ کنار برچه‌ها در نتیجه اتصال يك رنگ تولید و هر دو پلاسانتا يك يك برجستگی مفردی درست میکنند که حامل تخمکها است بهمین دلیل میگویند در لویا فقط يك پلاسانتا یافت میشود در صورتی که در حقیقت اینطور نیست و این پلاسانتای تك از اتصال دو پلاسانتا بدست آمده. در صورتی که تخمدان فقط حاوی يك یا دو تخمک باشد بعوض آنکه پلاسانتا در تمام درازی خط درز برچہ ادامه داشته باشد فقط در پایه یا رأس آن دیده شود.

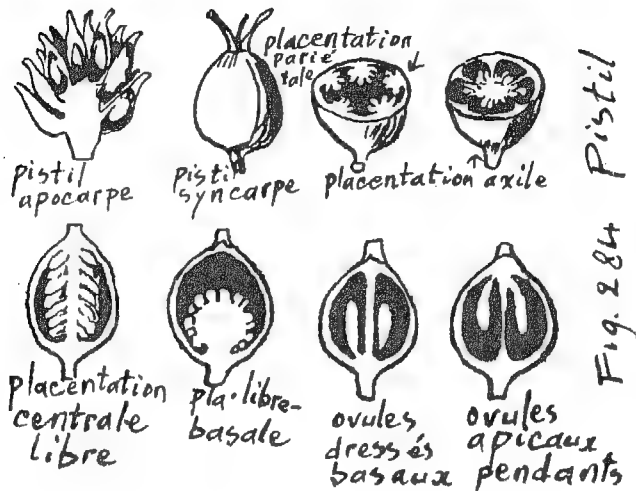
در بعضی از گیاهان (توت فرنگی) تخمک به کنار تخمدان آویزان است. در پلاسانتا همیشه يك دسته آبکش - چوب یافت میشود که شاخه‌هایی به تخمک می‌فرستد.

طرز اتصال برچه‌ها بیکدیگر - در بعضی از گیاهان (۲) برچه‌ها بخوبی از یکدیگر متمایزند ولی فاصله زیادی بین آنان دیده نمیشود. در بعضی دیگر (۳) برچه‌ها بطرز فراهم قرار گرفته و برش عرضی پائین آن نشان میدهد که این برچه‌ها در داخل (وپائین) بیکدیگر متصل و ستونی تشکیل میدهند که حامل تخمک‌ها است. در برش عرضی يك برچه دسته‌های آوند دیده میشود. دو دسته پائین به دو تخمک ادامه دارد برچه‌ها ممکن است آزاد Apocarpe و یا بیکدیگر متصل Syncarpe باشند (ش ۳۹۶)

طرز قرار گرفتن تخمک‌ها روی تخمدان یا تخم (پلاسانتا) (۴)

۱ - تخم یا پلاسانتا سین آسه‌ای یا محوری (۵) - وقتی است که برچه‌ها بنحوی بهم نزدیک شده باشند که پلاسانتاهایشان بیکدیگر متصل و آسه‌گل را تشکیل داده

باشند. شماره لژهای تخمدان متناسب است با شماره برچه‌های متصل بهم (سونسن سه برچه‌ای)



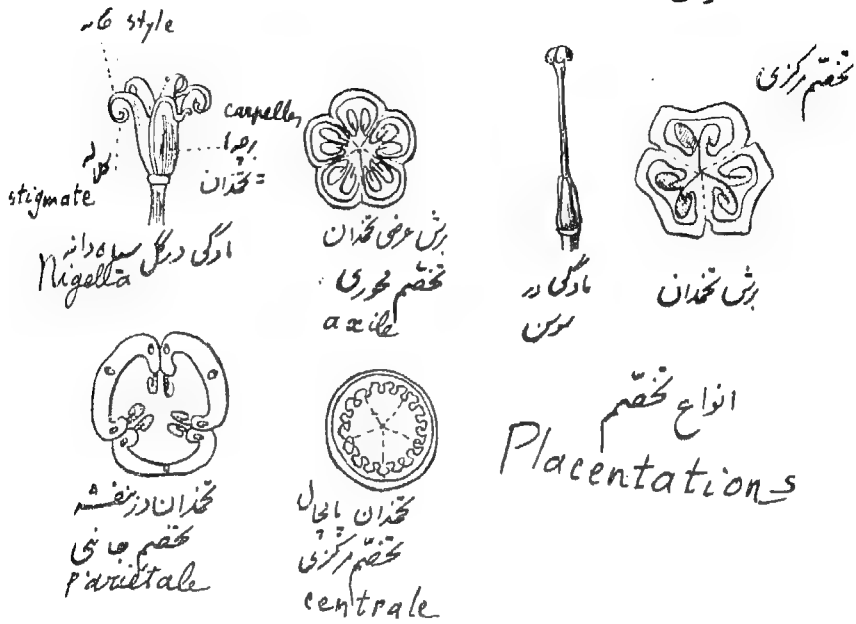
شکل ۳۹۶

۲- تخم‌بند یا (پلاسانتاسیون) کناری (۱) - وقتی است که فقط کنار برچه‌ها بهم متصل باشد. در این حالت پلاسانتاها نسبت به مادگی وضعیت آسهای ندارند زیرا در دیواره آن قرار گرفته‌اند. تخمدان فقط دارای یک حفره است (ورث، بعضی بنفشه‌ها)

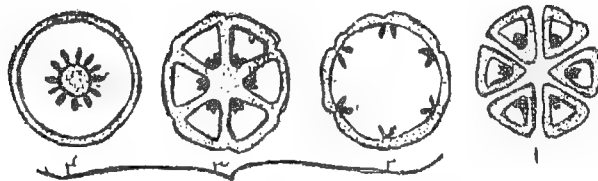
۳- تخم‌بند (پلاسانتاسیون) مرکزی - (۲) در صورتی است که همه پلاسانتاها در مرکز مادگی به شکل توده منحصر بفردی قرار گرفته و به دیواره تخمدان اتصالی ندارند. مثال: تخمدان پامچال (که شباهت زیادی به پلاسانتاسیون آسهای دارد ولی در اینجا بین پلاسانتا و تخمدان دیواره‌ای وجود ندارد). (ش ۳۹۶) (۸ و ۳۹۷)

در این قبیل تخمدانها تخمک‌ها بیک قسم دایره‌ای مرکزی متصل می‌باشد. در برش درازی اینها نیز بخوبی دیده می‌شود که بعوض آنکه میله مرکزی حامل تخمک ادامه خامه باشد فقط یک برجستگی از وسط تخمدان بلند شده تخمک‌ها باطراف آن چسبیده است.

حالات فرعی ۰ - ۱- ممکن است در داخل تخمدان جوان دیواردهائی وجود



شکل ۳۹۷

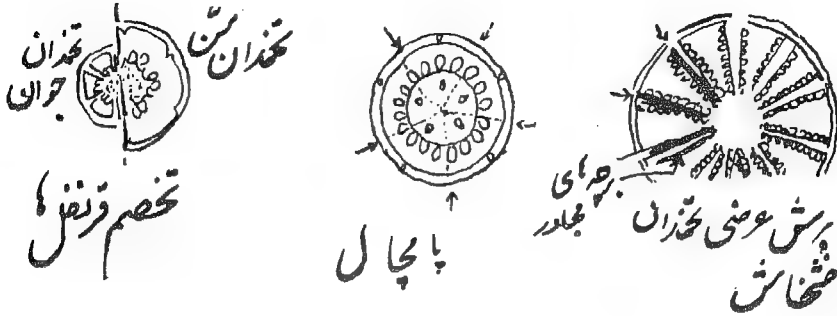


برچه های میزرا از هم ۲- ممکن کناری ۳- ممکن میجوری
۴- ممکن مرکزی

شکل ۳۹۸

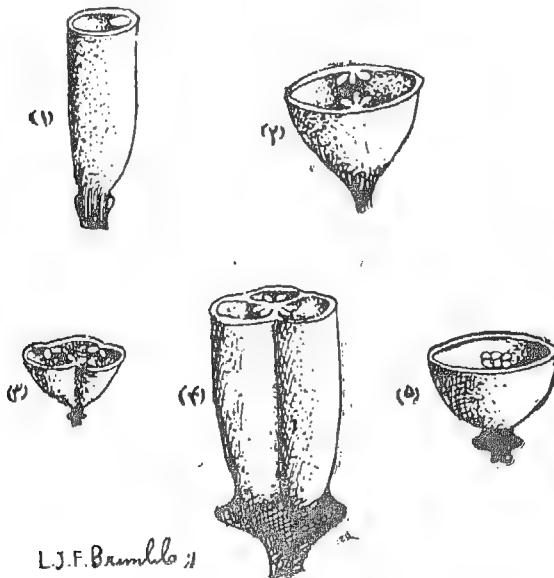
داشته باشد که بعدها ازین برود پس این قبیل تخمدانها در حقیقت آسه بوده ولی
مرکزی بنظر میآید مانند بیشتر گیاهان تیره قرنفل (۱) (ش ۳۹۹)
۲- در بعضی از گیاهان دیگر (خاکشیریها) پلاسانتاسیون جانبی است ولی کم کم
دیواره ای پیدا و نزدیک حالت آسه ای میشود.

در برش عرضی میوه خشخاش تیغه‌هایی دیده میشود که در تمام درازی اشعه دایره مرکزی ادامه داشته و پلاستهای کناری تمام سطح آنرا پر کرده‌اند. (ش ۳۹۹)



شکل ۳۹۹

شماره برچه و لا تخمک. - بر حسب گونه، جنس و تیره گیاهی شماره برچه‌های يك مادگی متفاوت است. در يك گل ممکن است فقط يك برچه وجود داشته باشد (گوجه)



L.J.F. Brumelle

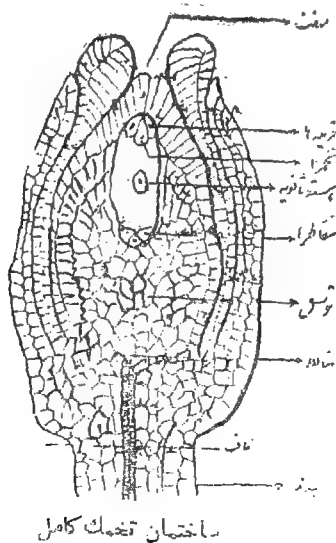
اقسام مختلف تخمدانها ۱ - تخمدان يك برچه زبان درقفا
۲ - تخمدان دو برچه شب بو ۳ - تخمدان سه برچه بنفشه ۴ - تخمدان سه
برچه زنبق ۵ - تخمدان پامچال

شکل ۴۰۰

گاهی شماره آن به ۵۰ (گلایی) یا خیلی زیادتر (توت فرنگی) میرسد. در بعضی از گونه‌های آلاله شماره آنها از صدهم تجاوز می‌کند. شماره تخمک‌ها نیز همینطور متغیر است. در بعضی‌ها ۲ (بعضی سیب‌ها) در بعضی (هر برچه آلاله) فقط یک است. تخمدان بعضی گوجه‌ها ابتدا دو تخمک دارد که از این دو فقط یکی باقی می‌ماند. در بعضی‌ها تخمدان مرکب از چند برچه ولی یک تخمک (۱) است (ش. ۴۰۰)

تخمک. - زائده‌ای که زیر تخمک بوده و آنرا به تخمدان متصل می‌کند به بند با فونی کول (۲) موسوم است. پارانسیم داخل آن حاوی یک دسته آبکش چوب است که یکی از انشعابات دسته آوندی پلاسانتا است.

تخمک دارای دو پوشش است (بافتشای باز دانگاز که فقط یک پوشش دارند): یکی از آنها یا نخستین در خارج و دیگری یادومین در داخل است. این دو پوشش حلقه کاملی تشکیل نمی‌دهند یعنی در بالا سوراخی موسوم به سفت باقی می‌گذارند. محلی که تخمک به پایه خود یعنی بند (۲) (فونیکول) متصل است ناف (۳) نامند. در داخل



شکل ۴۰۱

پوشش‌ها بافتی موسوم به خورش (۱) یافت می‌شود که متضمن آوندهای آبکش چوبی بوده و روی پایه قرار گرفته. پایه خورش را شارلاز (۲) گویند. دسته آوندی که از فونیکول آمده در داخل این بافت قرار دارد. این دسته آبکش - چوب اغلب انشعابات بی به پوشش خارجی می‌فرستد. پس در پوشش داخلی و خورش آوند دیده نمی‌شود. مهمترین قسمت تخمک کیسه رویان است که مجاور سفت قرار گرفته. (ش ۴۰۱)

در داخل کیسه رویان هفت توده پروتوپلاسمی به ترتیب زیر یافت می‌شود:

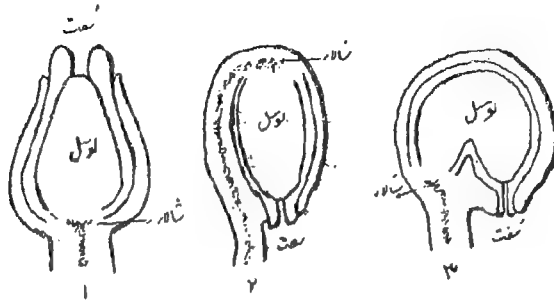
- ۱ - سه‌تای آنها نزدیک سفت است هر يك از آنها حاوی يك هسته و حفره (۳) بزرگی بوده و از شامه از جنس سفیده آلبومی نوئید پوشیده شده است. بین این سه توده دو تایی کناری (۴) عمل مهمی انجام نمی‌دهد ولی توده وسطی یا تخم‌بر (۵) که هسته‌اش دارای مقدار کرماتین زیادتری (زیادتر از جانبی‌ها) می‌باشد بعدها تخم گیاه را تشکیل می‌دهد. در وسط کیسه رویان هسته دیگری (که پروتوپلاسم آنرا احاطه نموده) موسوم به هسته (۶) دومین دیده می‌شود که در تشکیل دانه بکمک تخم‌بر وظیفه مهمی را داراست. پائین کیسه رویان (نقطه مقابل سفت) سه توده دیگر پروتوپلاسمی (۷) که بهین تراست یافت می‌شود. (ش ۴۰۱)

اقسام مختلف تخمک

- ۱ - شکل بعضی تخمک‌ها راست است (۸). در این‌ها شارلاز و ناف نزدیک هم بوده و سفت در نقطه مقابل آنها و پلاسانتا است مانند علف هفت بند. (ش ۴۰۲)
- ۲ - شکل بعضی تخمک‌ها و اثرگون است (۹) (گل بنفشه) در این‌ها خورش راست ولی سفت و پلاسانتا نزدیک هم است و بعلاوه شارلاز در نقطه مقابل آن قرار گرفته ناف نزدیک سفت است. بین ناف و شارلاز بند فونیکول قرار گرفته که به کنار تخمک ادامه

Chalaze - ۲	Nucelle - ۱
Oosphère - ۵	Synergides - ۴
	Vacuole - ۳
Antipodes - ۷	Noyau secondaire - ۶
Anatrope - ۹	Orthotrope - ۸

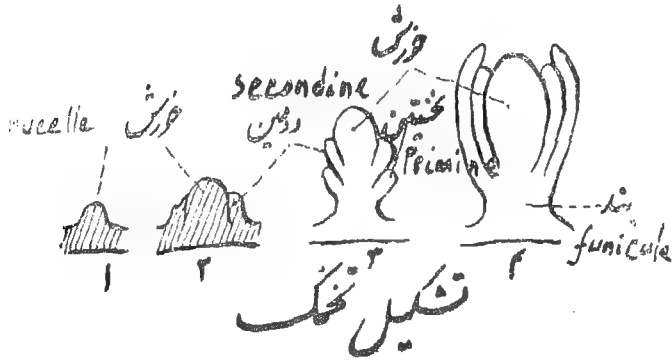
دارد . رافه (۱) متصل به نخستین است . (ش ۴۰۵ و ۴۰۶)



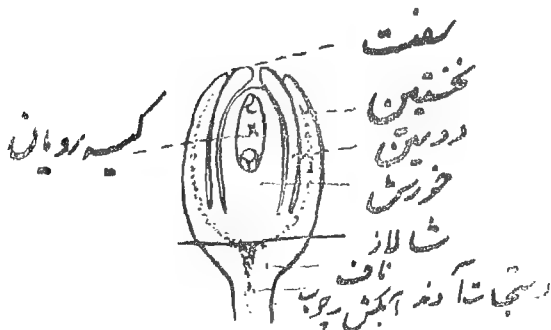
اقسام تخمک ۱ - راست ۲ - واژگون ۳ - خمیده

شکل ۴۰۲

۳- در بعضی گیاهان (کلم) تخمک کج است (۲) یعنی خورش تا شده سفت که مجاور



تشکیل تخمک



تخمک است
Orule orthotrope

شکل ۴۰۳

Campylotrope - ۲

raphé = ۱

پلاسانتا است بطرف آن چرخیده ناف و شالاز نزدیک هم هستند. مانند تخمک‌های راست در سطح تخمکها رافه برجسته‌ای دیده نمیشود. (ش ۴۰۲) بعضی از تخمک‌ها در رأس تخمدان (۱) و برخی در قاعده (۲) آن قرار گرفته (ش ۳۹۶) **نمو تخمک** - پلاسانتای یک تخمدان خیلی جوان (که تخمک آن راست باشد) انتخاب و در جهت درازا برش‌هایی در آن بنمائیم :

- ۱ - در وحله اول هیچ اثری از تخمک‌ها دیده نمیشود.
- ۲ - در سطح جفت زائده یا پستانک کوچکی پیدا شده بتدریج دراز میشود و تبدیل به خورش میشود. ش ۴۰۳
- ۳ - در اطراف پستانک یک برجستگی کروی احداث میشود که همان پوشش داخلی تخمک میشود.
- ۴ - در اطراف پوشش داخلی برجستگی دیگری هویدا و به پوش بیرونی تغییر مینماید. (ش ۴۰۳)
- ۵ - رشد دو پوشش خارجی و داخلی زودتر از خورش انجام می‌یابد



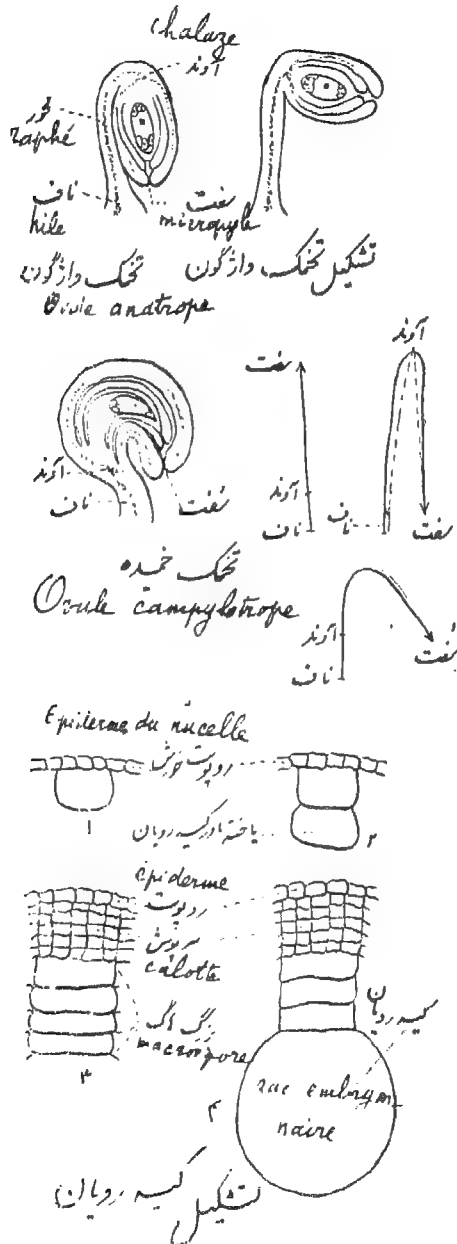
پیش‌نموی تخمک در *Bellis perennis*

شکل ۴۰۴

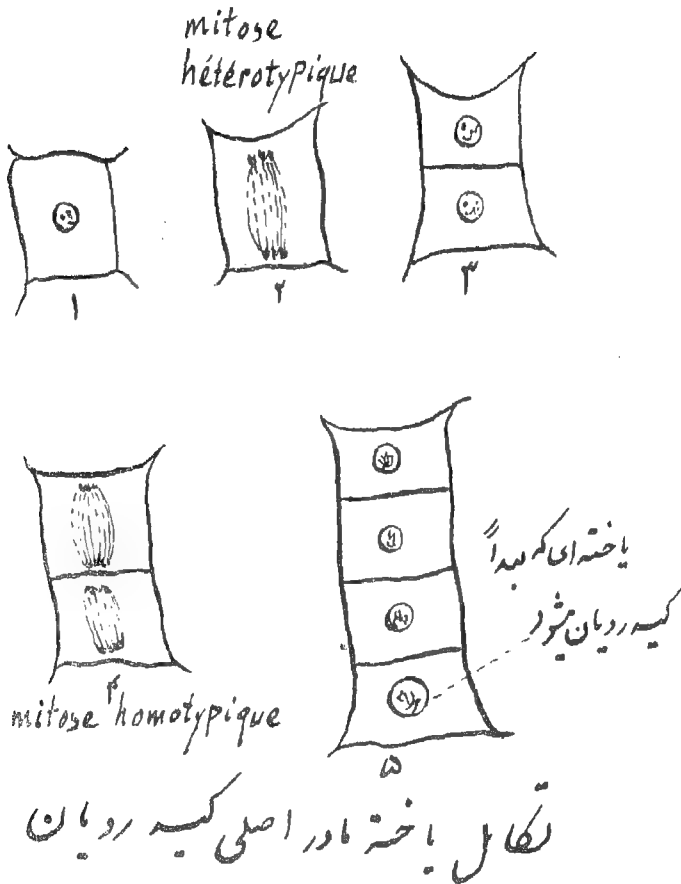
- ۶ - بین آنها در بالا فقط سوراخی باقی میماند که همان سفت باشد. (ش ۴۰۳-۴۰۴)
- حال اگر تخم‌واژگون باشد نمو آنرا با برش‌هایی در جهت درازا بررسی می‌کنیم

۱ - apicaux ۲ - basaux

دیده میشود. پوشش داخلی چنانکه باید در طرف کوژ و کنارها نمونمی نماید، خورش (از طرف کاو) و پوشش داخلی روی قسمت زیرین فونیکول که رافه را تشکیل میدهد



خواهنده . پوشش خارجی و سایر قسمتهای تخمک زودتر از طرف کوزه نمو میکنند و در نتیجه اتصال با رافه پوشش خارجی خورش تکمیل میگردد .



شکل ۴۰۶

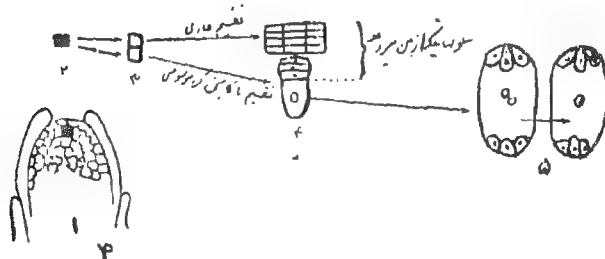
در هر صورت نمو قسمتهای تخمک همیشه از فونیکول شروع و پس از پیدایش خورش و پوشش داخلی به پوشش خارجی خاتمه مییابد اشکال مختلف تخمک مربوط است به رویش سریع یکی از طرفین آن هنگام نمو (ش ۴۰۵)

نمو کیسه رویان - شامل حالات مختلفی است که از همه مهمتر (یعنی در اکثر گیاهان دیده میشود) حالت زیر است :

یکی از یاخته‌های زیر رو پوست خورش که از هر حیث بر سایر یاخته‌ها رجحان دارد به دویاخته تقسیم میشود: (ش ۴۰۵)

الف - یاخته بیرونی که از این تقسیم بدست آمده بنوبه خود (با دیواره‌هایی در جهت درازا و پهنا) تقسیمانی حاصل و بافتی که بدست می‌آید به سرپوس (۱) موسوم است. (ش ۴۰۵)

ب - یاخته درونی که از تقسیم بالا بدست آمده بود یاخته مادر کیسه رویان میشود که در اثر دو تقسیم پی در پی (هموتی پیک و هتروتی پیک) چهار یاخته میدهد که ابتدا با یکدیگر مساوی ولی بزودی یاخته زیرین آنها گنجانار شده یاخته‌های زیرین را بطرف سرپوش میراند (ش ۴۰۶-۵). این یاخته سایر یاخته‌ها (بالای خود) را گوارش نموده از بین میبرد. هسته پرتوپلاسم و سایر اعضاء و ابعاد آن از سایر یاخته‌ها بهتر و بزرگتر شده کیسه رویان را تولید مینماید (ش ۴۰۷ و ۴۰۸)



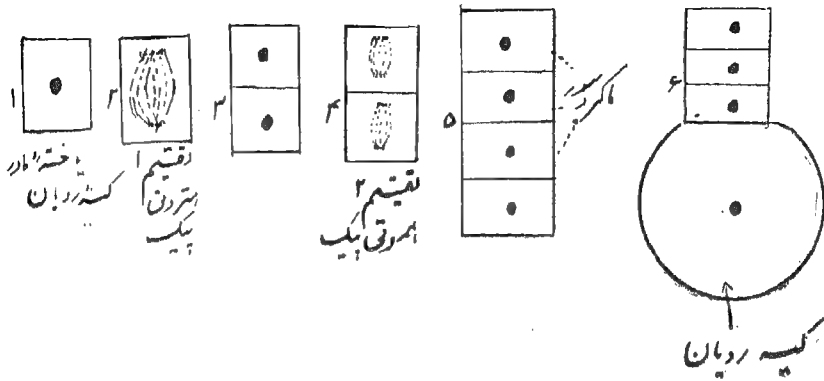
تکامل تخمک و تشکیل کیسه جنینی

شکل ۴۰۷

طرز تشکیل تخم بر - هسته کیسه رویان (همان یاخته بزرگ زیرین نامبرده در بالا به دوهسته تقسیم میشود که به قطبین کیسه می‌روند (ش ۴۰۹)

این دوهسته نیز به چهار و بالاخره به هشت هسته تقسیم میشود. از این ۸ هسته نزدیکترین هسته‌های مرکز با هم یکی شده هسته فرعی یا دومین کیسه در و انرا میدهند سه هسته زیرین از پرتوپلاسمی احاطه شده سه یاخته تخم بر و قرینه‌ها سینرژیدها را

تولید میکنند که از یکدیگر بوسیله شامه‌ای (از جنس سفیده‌ها) متمایز میشوند. سه‌هسته



شکل ۴۰۸

زیرین را نیز پرتوپلاسم و شامه‌ای سلولزیک پوشانیده سه یاخته متقاطع یا آنتی‌بد میشوند (ش ۴۰۹)

حالات مختلف تشکیل کیسه رویان - چنانکه گفتیم همیشه کیسه رویان بکمک یک یاخته زیر روپوستی مجاور تارک خورش بوجود می‌آید. حال‌الات دیگر نمو سرپوش کیسه رویان را در زیر بررسی میکنیم:

الف - سرپوش

۱ - در بعضی از گیاهان (۱) چنانکه گفتیم سرپوش از تقسیم یاخته مخصوص حاصل شده (تقسیم یاخته زیرین در قسمت شعاع و پهنای)

۲ - در بعضی از گیاهان (۲) دیواره فقط تقسیم در جهت شعاع را انجام میدهد.

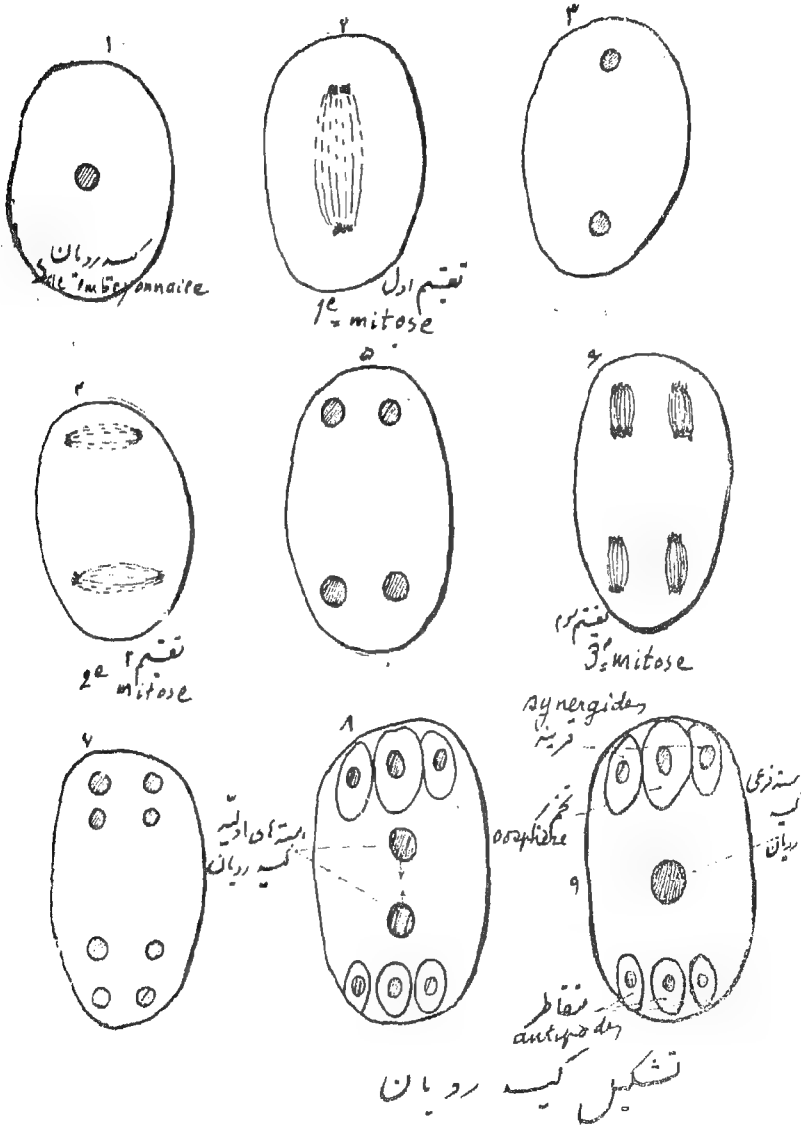
۳ - در بعضی دیگر (۳) سرپوش فقط شامل یک یاخته است (یاخته برین هیچ تقسیمی حاصل ننموده)

۴ - در بیشتر پیوسته گلبرگان، بعضی جدا گلبرگان و تک‌په‌ها (سوسن، لاله، نرگس، سیر و غیره) سرپوش وجود ندارد (یاخته زیر روپوستی مستقیماً یاخته مادر اصلی را میدهد)

۱ - Ruta - ۲ Canna indica - ۳ Coqueluchide (graminées)

ب - نمو رویان در گیاهان مختلف

۱ - گل مریم (۱) - در بیشتر نهاندانگان مانند گل مریم یاخته مادر اصلی به دو



شکل ۴۰۹

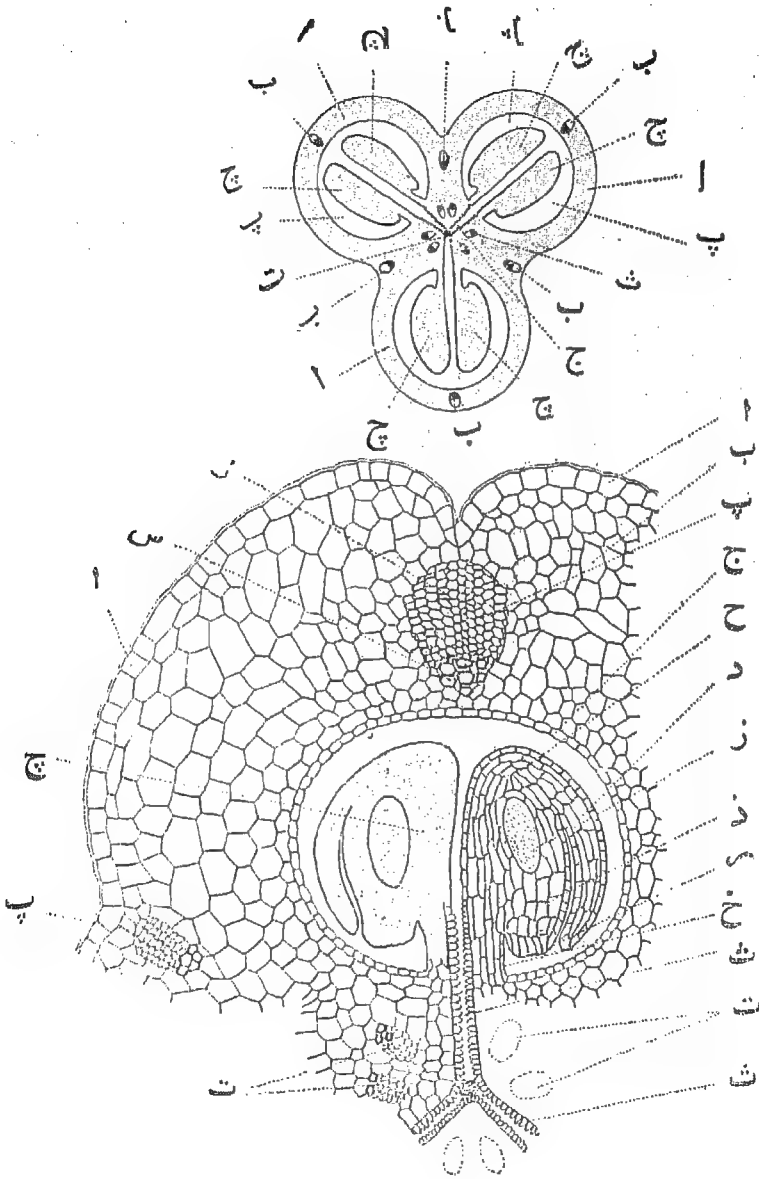
و بعد چهار یاخته منقسم میشود که رویهم قرار گرفته اند . یکی از یاخته های زیرین کیسه رویانرا تشکیل داده بقیه (۱) کمی باقی میماند و بعد از بین میروند .

در پامچال سومین یاخته مادر اصلی از پائین کیسه رویانرا میدهد . در همین گیاه منتها در تخمک های دیگر دومین یاخته مادر اصلی از پائین کیسه رویانرا میدهد (بطریقی که در اینحالات فقط يك آنتی کلین دیده میشود)

کثرت کیسه رویان - چنانکه دیدیم فقط يك یاخته مادر به کیسه رویان تبدیل می یابد . معذالك در بعضی از نهان دانگان چند یاخته مادر (از يك ردیف) باهم نمو نموده هسته شان تقسیماتی حاصل میکنند . مثلاً در گل موگه (۲) چند کیسه رویان دیده میشود که باهم نمو نموده یکی از آنها موفق میشود زودتر از سایرین رشد کند چون در اینحالات بقیه کیسه ها از بین میروند در تخمک رسیده فقط يك کیسه رویان یافت میشود .

در خورش جوان از کیل ژاپون (۳) چند یاخته زیر بوستی شبیه بهم نمو میکنند . در برش درازای تارك خورش جوان دیده میشود که هر يك از یاخته های مادر نخست سه یاخته مادر اصلی میدهد که یکی از آنها بیش از سایرین نمو نموده کیسه رویانرا میدهد .

انجمن دانش



تخمندان سوسن

OVAIRE DE LILIUM CANDIDUM

(Liliaceae)

۱. تصویر کلی برش. الف - دیواره خارجی برچه ها (Carpelles) با دستجات آبکش - چوب (ب) که قسمت غربالی یا آبکش (سفید) درخارج است. پ - حفره برچه ها
- ت - ستون مرکزی حفره ها که دستجات آوند (ت) درجهت عکس آوندهای اولی قرار گرفته یعنی قسمت غربالی بطرف داخل است.
- ج - یاخته های پتک دار (Papilles) که برای لوله های گرده بمنزله بافت هادی است.

چ - تخمک (Ovules)

۴. قسمتی از برش قبلی. - الف - روپوست (épiderme)

ب - پارانشیم (parenchyme)

پ - دستجات آبکش - چوب خارجی

faisceaux libéro - ligneux extérieurs

ت - دستجات آبکش - چوب داخلی

ث. - یاخته های پتک دار که برای لوله های گرده بمنزله بافت هادی است

ج - روپوست داخل برچه

چ - تخمک

ح - شکل حقیقی تر تخمک (واژگون anatrope و باپوش)

خ - پایه (funicule) د - پوش (tégumen)

ذ - خورش (nucelle) ر - سفت (micropyle)

ر - پائین کیسه رویان (sac embryonnaire)

ز - بالا و طرف چپ - آبکش (Groupe criblé)

س - آوندهای چوبی (vaisceaux)

نوشگاه در گل - عبارت از بافتهائی است حاوی مواد قندی (گلوکز و ساکارز) که در پایه گل قرار گرفته . این مواد قندی بحال مایع را نوش نامند که اغلب بشکل قطراتی از گیاه خارج میشود . مایعاتی که وارد گیاه میشود اکثر در مسیر خود مواد قندی گرفته بشکل فوق درمیآید . نوشگاهها در قسمتهای مختلف گل ممکن است یافت شوند . (ش ۴۱۱)



شکل ۴۱۱

- ۱- در کاسبرگ (لادن) یعنی یاخته‌های قسمت داخلی مهمیز کاسبرگ زبرین
- ۲- در گلبرگ (بعضی از نازها)
- ۳- در پرچم (گل بنفشه)
- ۴- در نهنج (۱)
- ۵- در مادگی (نعنائیان)

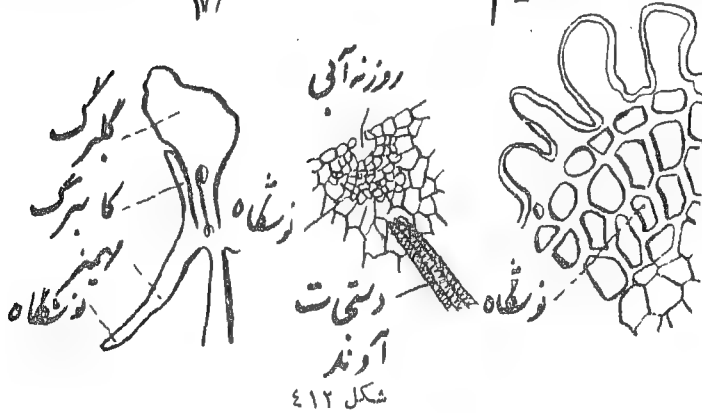
در پایه برگ یا خارج از گل این بافت خیالی کم مشاهده میشود فقط در پایه لپه‌های کرچک، برگهای معمولی (گیلاس) و روی برگهای پلومباگو (۲) دیده میشود ممکن است گوشواره (۳) مبدل به نوشگاه شده باشد (شون) . در بعضی از گیاهان (تیره کاهو و مامیناها) نوشگاه برجستگی تشکیل و بافتهای قنددار در ژرفای آن قرار گرفته اند . در سطح گل شقایق ، گل لاله و گل تیره گندم نوشگاه دیده نمیشود و مایع قندی ترشح نمیکند ولی بطور حتم در قاعده گل نوش یافت میشود .

stipules - ۳ Plumbago - ۲ anemone - ۱

در بالای نوشگاه روزنه‌هایی شبیه روزنه‌های آب بر دیده میشود که اطراف آنرا
یاخته‌های کوچک (بی فضا) (۱) احاطه نموده . در این مجموعه آوندهایی نیز دیده میشود
که ادامه آوندهای برگ گل باشد (ش ۴۱۲)

مقدار قند محتوی در نوش تا هنگام گشن گیری بتدریج زیاد میشود و بعد کم کم
مصرف تخمک و دانه میگردد پس نوشگاه‌ها بمنزله اندامهای ذخیره است . رنگ نوشگاه
در جذب حشرات دخالتی ندارد برای اثبات آن بنیه (۲) دومربع مساوی از بارچه گرفته

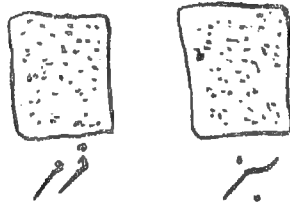
نوشگاه موجب کشیدن
بعضی از حشرات بوی گل در نتیجه
گرده گیری غیر مستقیم است
Parietaria در گوش نوش
گرده گیری غیر مستقیم با نم شدن پاک بخارج



یکی سبز و دیگری قرمز بوده هر دوی آنها را با محلولی از قند پوشانیده و در چمنی
نهاده است و دیده است که زنبور بسوی هردو رفته (ش ۴۱۳)
نمونه ۱ - برای بررسی نمو گل باید حالات مختلف آنرا قبل از باز شدن غنچه
در نظر بگیریم .

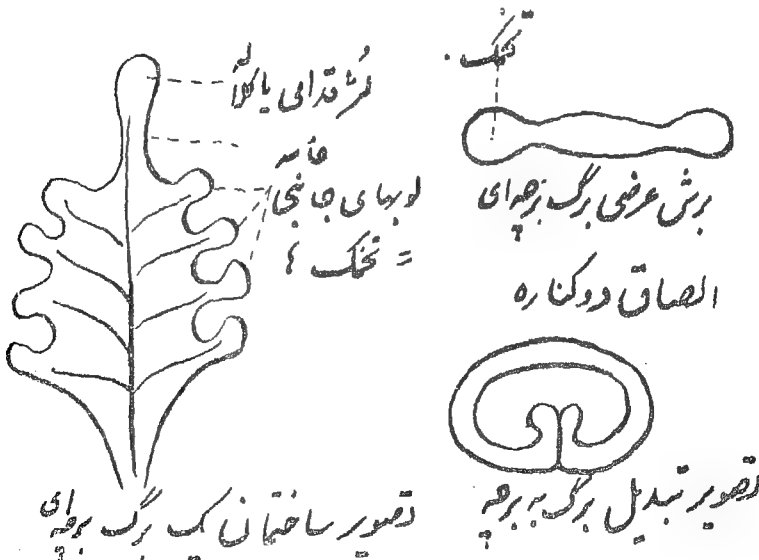
مثال: گل آلاله - قبل از پیدایش غنچه بخوبی دیده میشود که پایه گل (خیالی کوچک)

منتهی به برجستگی شده . از آن زوائد ریزی جدا میشود که همان کاسبرگ باشند . کمی بعد گلبرگها نیز پیدا میشوند ولی در اینموقع که گلبرگها خیلی ریزند کاسبرگها رشد کامل خود را نموده اند (کاسبرگ با گلبرگ یکدرمیان قرار گرفته) کمی بعد پرچمها هویدا و نمو مارپیچی آنها را خوب میتوان دید . همین که پرچمها کمی رشد نمود پرچمها



شکل ۴۱۳

بشکل برگهای ریزی پیدا میشود که کنارهایشان بتدریج تا شده حفره تخمدان بدست میآید . در داخل این حفره تخمکها مشاهده میشود که روی کناره زیرین پرچه قرار گرفته خامه و کلاله پس از همه پیدا میشود . (ش ۴۱۴)



شکل ۴۱۴

پس میتوان گفت که همه اینها ابتدا شباهت تامی به یک برگ ریز داشته و بعلاوه

برچه در بدو امر (چون باز است) باز دانه بوده بعدها در نتیجه بسته شدن کناره‌ها مبدل به نهان دانه میشود .

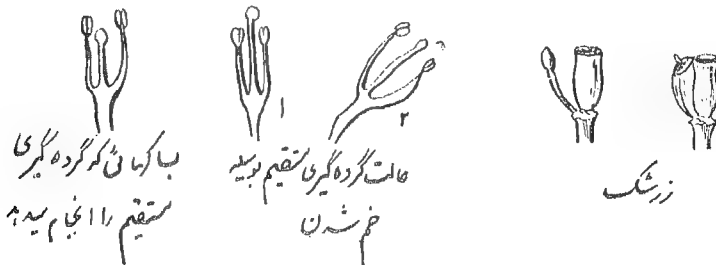
نکته قابل توجه دیگر این است که بیشتر مراحل نمو يك آلاله (که همه مراحل را طی میکنند) در خیلی از آلاله‌های دیگر دیده میشود یعنی میتوان گفت در يك تیره گیاهی تکامل قسمتهای مختلف گل باهم شباهت تامی دارد و علاوه در تمامی تیره‌ها نیز از این نظر شباهتی موجود است مثلاً دو گیاه مختلف که در یکی از آنها گل کامل منظم (گل گاوزبان که دارای ۵ پرچم است) و در دیگری گل نامنظم (نعناع که دارای ۴ پرچم است) باشد انتخاب و از غنچه آنها را بایکدیگر مقایسه کنیم دیده میشود. غنچه نعماناند گل گاوزبان کاملاً منظم است ولی کاهی بعد دو گلبرگ زیرین بیکدیگر نزدیک شده همین که مقدمه پرچمها پیدا شد بتدریج ۳ گلبرگ زیرین نامنظم میشود .

تشکیل تخم

قبل از اینکه در گلی تخم تشکیل شود عمل گرده گیری انجام و گرده‌ها نمو مییابند که در اینجا از هر دوی آنها بحث مینمائیم :

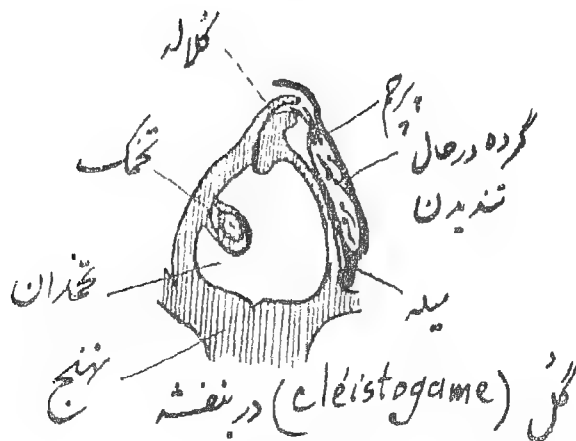
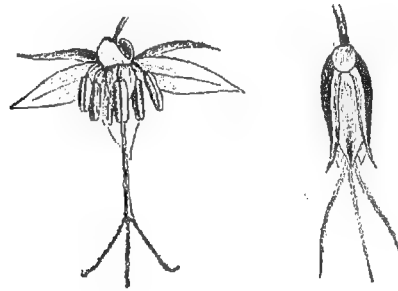
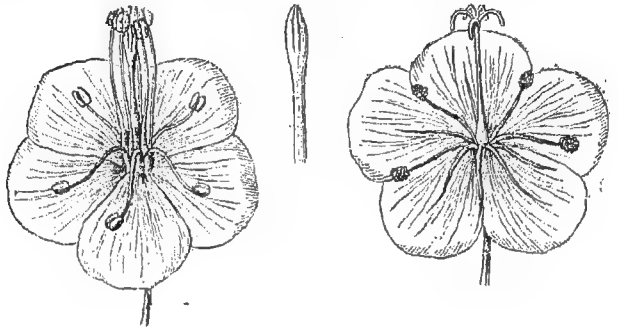
گرده گیری . - و آن بر دو نوع است : مستقیم ، غیر مستقیم

۱ - مستقیم وقتی است که گرده روی کلاله همان گل بریزد در نتیجه گشن گیری نیز مستقیم (۱) خواهد بود . البته این در موقعی است که گل نر و ماده بوده گرده روی کلاله همان گل بریزد . در بعضی از گیاهان این گرده گیری بطرز مخصوصی



شکل ۴۱۵

انجام میشود مثلاً در زرشک بطوریکه شوو (۱) ثابت نموده است بساک بوسیله دودریچه باز میشود یعنی همین که پرچم رسید میله نرخم شده به کنار کلاله تکیه میکند (ش ۴۱۵) در بعضی از گیاهان از تیره سیزابها (۲) دولپ کلاله از هم باز و گرده را بخود



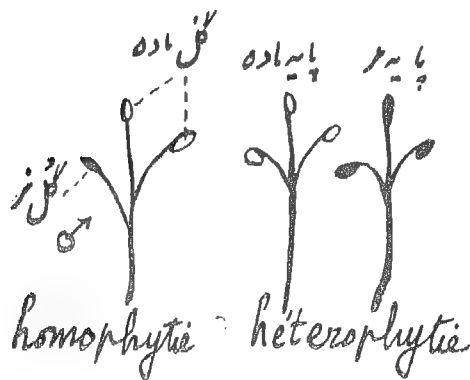
شکل ۱۶ و ۱۷

جذب مینماید. در بعضی بنفشه‌ها گل هیچوقت باز نمیشود پس باین طریق گرده‌گیری غیرمستقیم هیچوقت انجام نمیشود. اینها را کله‌ای‌ستگام (۱) گویند. ش ۴۱۷

در این قبیل گلها که همیشه بحال غنچه است خامه و کلاله نیز کوتاه بوده دانه گرده در همان داخل کیسه گرده تنیده میشود. یاخته‌های دیواره کیسه نامبرده هسته خود را از دست نداده. این هسته در بعضی نقاط دیواره بزرگتر و پروتوبلاسمش بیشتر است. این ناحیه بخصوص بافت هادی بساک را تشکیل میدهد یعنی از داخل این یاخته‌ها لوله گرده بیرون آمده خود را به کلاله میرساند.

بطور خلاصه میتوان چنین گفت که در این قبیل گلها بساک روی کلاله و تخمدان خوابیده در داخل آن گرده‌ها تنیده و لوله بعضی از آنها از داخل دیواره بساک بیرون آمده خود را به کلاله و سپس به تخمک و کیسه رویان میرساند.

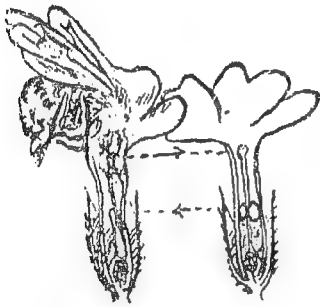
۲ - گرده‌گیری غیرمستقیم. - این در موقعی است که گرده يك گل روی کلاله گل دیگری بریزد و این دارای دو حالت است یا آنکه این عمل در دو گل يك گیاه انجام میگردد و یا در دو گیاه یعنی دو پایه مختلف يك جنس گیاه. این حالت اخیر را گرده‌گیری (۱) خاجی نامند که خود شامل ۳ حالت زیر است:



شکل ۴۱۸

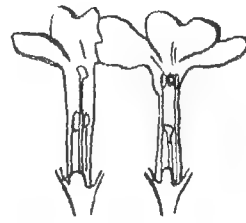
(۱) در بعضی گلها پرچم و مادگی در يك موقع با هم نمیرسند. مثلاً در کامپانول (۱) وقتی گل کاملاً باز شده پرچم هم رسیده است ولی گرده بیرون میریزد سه کلاله همین گل هنوز نمو کامل خود را ننموده (۲) و ناگزیر پس از رسیدن کلاله گرده گل پایه دیگری روی آن ریخته گشن گیری انجام میشود.

در بعضی گیاهان (پنیرک، تیره کاهو) پرچمها قبل از مادگی (۳) میرسند. در کلماتیت (۴) مادگی قبل از پرچم میرسد (۵). در هر صورت اگر مادگی زودتر در گل برسد حتماً گرده پایه دیگری عمل گشن گیری را انجام خواهد داد ولی اگر بعکس این باشد یعنی اگر پرچم زودتر برسد ممکن است گرده روی مادگی مانده همین که کلاله رسید کار گشن گیری را انجام دهد.



ازین میله L.J.F Brachy
در گل پامچال که پرچم و مادگی کوتاه و بلند
ناردر گرده افشانی غیر مستقیم انجام میگردد

شکل ۴۱۹



هتروستیل
hétérostylées

شکل ۴۲۰

(۲) در يك گیاه بخصوص (مانند پامچال) ممکن است در بعضی از گلها خامه کوتاه تر از پرچمها و در بعضی دیگر خامه دراز تر از پرچمها باشد. برای انجام کار گرده گیری خارجی باید پرچم را در يك گل حذف نموده بوسیله قلم موئی نازک گرده های گل پایه دیگری را روی کلاله که پایه آنرا برداشته اند آورد. این حالت ناجور خامه ای یا هتروستی لی (۶)

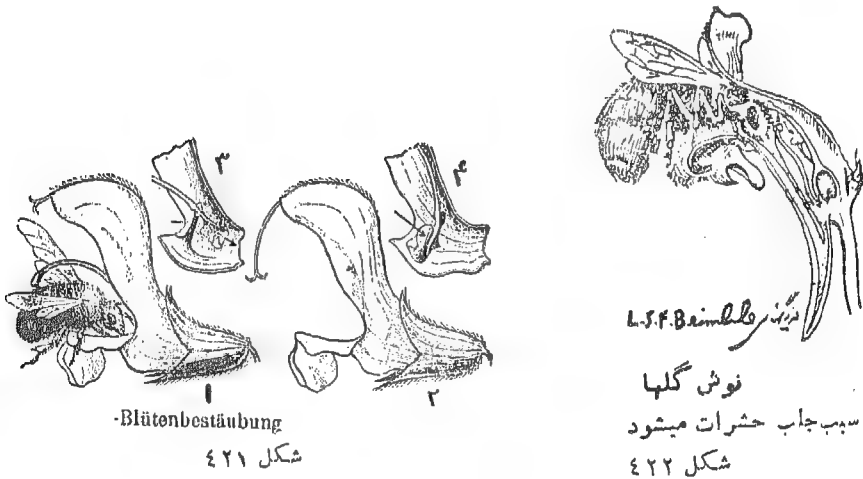
۱ - Campanula - ۲ - این حالت را dichogamie گویند
۳ - Protérandrie - ۴ - Clematis - ۵ - Proterogynie - ۶ - hétérostylie

هوسوم است (ش ۲۰). طبق عقیده داروین بهتر آنست که کار گشن گیری در دو گل مختلف انجام گیرد و اگر بخواهند نتیجه بهتری حاصل شود بهتر آنست که گرده گلی که خامه اش دراز است روئ گلی که خامه اش کوتاه است بریزد و بالعکس (۱) (ش ۱۹) (۳) در بعضی گیاهان بسا کها و مادگی باهم می رسند (۲) و گلپاشان همه یک جور است (خامه (۳) ها بیک درازا و غیره). در این قبیل گیاهان گشن گیری خاجی و راست هر دو ممکن است (۴) انجام گیرد.

عواملی که باعث انتشار گرده و گرده گیری میشوند :

۱ - فشار - بواسطه وزن گرده است که روی همان گل یا گل دیگر افتاده بعداً گشن گیری انجام میشود (چتریان)

۲ - اثر مکانیکی - مانند زرشک که در بالا گفتیم



باد - باد ممکن است کار گرده گیر را انجام دهد. این قبیل گیاهان را باددوست (۵)

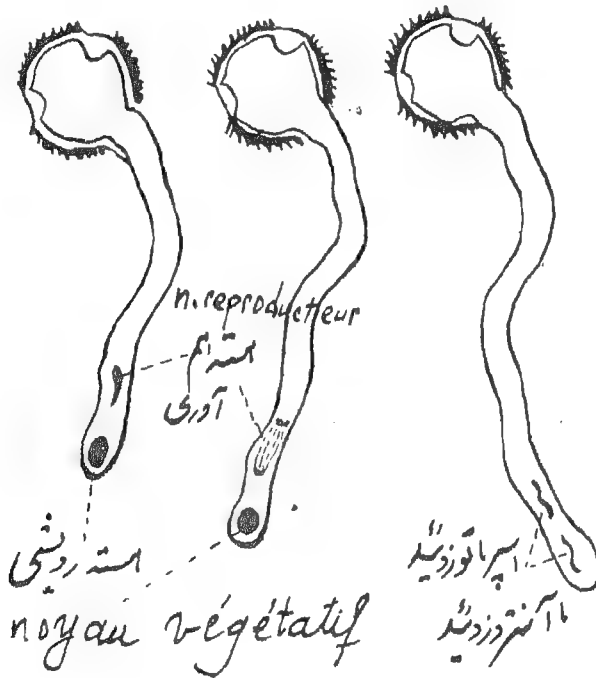
گویند.

حشرات - زنبور عسل و پروانه ها و حشرات دیگر که از گلی بگلی پریده و از نوش گل و ذخائر قندی که در اعضای مختلف گل جمع شده تغذیه میکنند در انتقال دانه های

homostylie - ۳ homogamie - ۲ Salicaria - ۱
anérophiles - ۵ pollinisation croisée pure et simple - ۴

گرده عمل بزرگی را انجام میدهند (ش ۴۲۱ و ۴۲۲)

نمونه گرده . - همین که گرده به کلاله رسید به مایع لزجی که سطح کلاله را (یعنی پتک های آن) پوشانیده می چسبد . در اثر مایع مترشحه کلاله گرده تورم حاصل نموده چین های آن از بین میرود . اگر پوست (۱) برونی گرده تمام سطح گرده را پوشانیده است در قسمتی که فشار وارده بیشتر است سوراخی تولید و پوست درونی برای ساختن

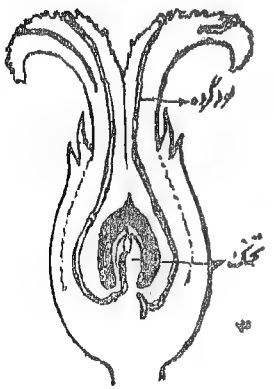
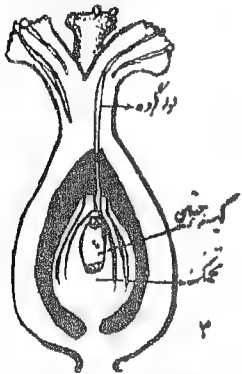
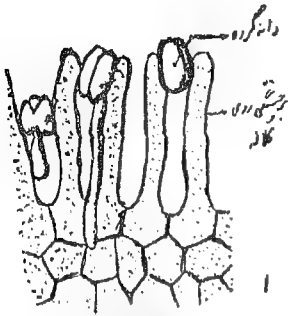


ندش گرده

شکل ۴۲۳

لوله گرده آماده میگردد . سوراخهای دیگری نیز ممکن است تولید شود ولی لوله گرده از سوراخی خارج میشود که به کلاله خیلی نزدیک باشد . هر قدر لوله گرده دراز میشود سیتوپلاسم و هسته وارد آن میشوند . هسته بزرگتر یا رویشی بطرف نوک لوله و دیگری که کوچکتر است (هسته هم آوری) بالاتراز آنست (ش ۴۲۳)

مواد ذخیره‌ای که در این قسمت مادگی است (بافت هادی) مصرف‌غذای لوله



۱- سدانته گرده روی کرکهای
های کلاه- ۲- نفوذ لوله گرده در تخمدان
گندم سیاه از راه سنت ۳- نفوذ لوله
گرده در تخمدان گردواز راه شالاز

شکل ۴۲۴

گرده شده برای نمو آن بکار میرود. برای اینکه
مسیری برای لوله درست شده بهسولت لوله
بتواند خود را به تخمک برساند از انتهای لوله
دیاستازی ترشح میشود که در نتیجه سلولزی که
در راه آنست کاملاً حل میگردد. مواد غذایی
مانند نشاسته و ساکارزی که در داخل بافت هادی
قرار گرفته نیز بهمین طریق گوارش شده جذب
میگردد.

همانطور که يك گیاه انگل از میزبان خود
استفاده میکند میتوان گفت در اینجا نیز لوله
گرده در بافت هادی فرو رفته بکمه آن زیست
مینماید. لوله نامبرده بدین طریق راه خامه را
طی و پس از عبور از سفت خود رابه کیسه رویان
و بعد به تخم بر میرساند (ش ۴۲۴) هنگام این
عملیات تغییرات زیر در لوله گرده رخ داده:

حالات فرعی... در بعضی از سوسن‌ها (۱)

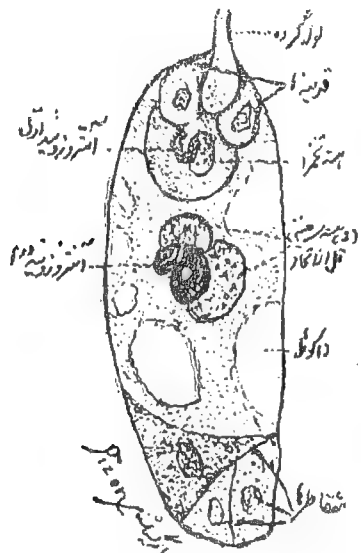
لوله گرده که نزدیک کیسه رویان میشود یکی از
آنتروزیوئیدها مطابق معمول وارد تخم بر ولی
دیگری بجای آنکه داخل هسته دومین حقیقی
شود وارد هسته مجاور آن (که بعداً با هسته
دومین یکی میشود) میگردد ولی همین که این
دو هسته یکی شده و هسته دومین حقیقی پیدا
شد آنتروزیوئید داخل آن میگردد و هسته

Lilium martagon-۱

تخم فرعی بدست میآید که بعداً آلبومین را تشکیل میدهد.

تشکیل تخم اصلی

هسته‌های نرماده به ترتیبی که گفتیم بایکدیگر نزدیک شده رشته‌های موجود (۱) مبدل به کرزمم هائی (۲) میشود. اگر باخته‌های رویشی گیاه دارای ۲۴ کرزمم باشد در هسته ماده ۱۲ و در هسته نرمم ۱۲ کرزمم تشکیل میشود شامه آنها پس از آن از بین رفته نوکلئول (۳)



عمل لقاح در سوسن

شکل ۴۲۵

نیز حل و کرزمم‌ها به وسط (صفحه استوائی) متوجه میشوند (۴) هر کدام از ۲۴ کرزمم نامبرده از وسط نصف شده هر نیمه به یک طرف هسته میرود به طریقی که هر نیمه مرکب از ۲۴ کرزمم (۱۲ نرم و ۱۲ ماده) است. پس هر یک از باخته‌های گیاه دارای یک هسته میباشند که در آن ۱۲ کرزمم نرم و ۱۲ کرزمم ماده موجود است.

تشکیل تخم فرعی مقدمه آلبومین ... همین که آنتروزوئید دومی نزدیک هسته

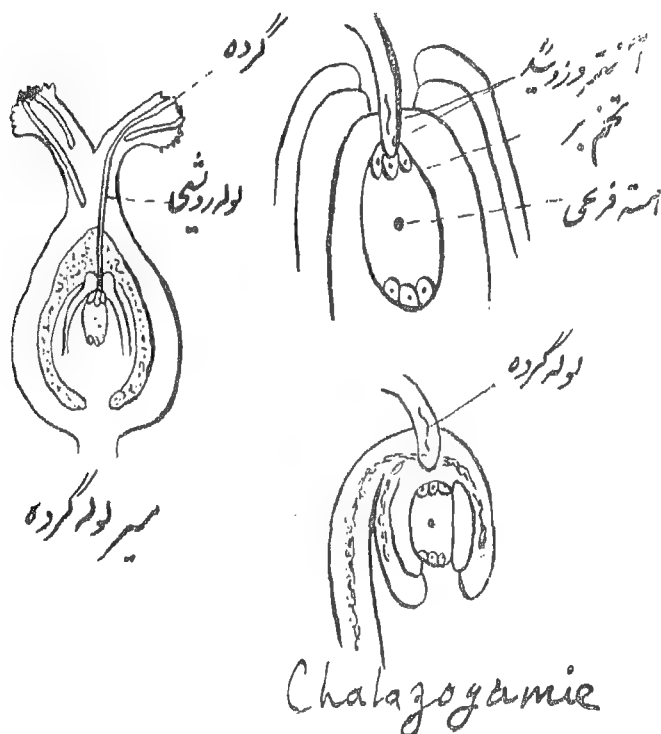
nucéoles-۳

Chromosome - ۲

Spirème - ۱

métaphase - ۴

دومین شد مانند آنتروزوئید اولی شکل ماریپچ خود را ازدست داده بزرگ میشود ولی ترکیب شدن کامل با آن وقتی است که تقسیم نخست هسته آلبومن انجام شده باشد در مراحل اول نمولوله هسته رویشی بتدریج از بین میرود یعنی همین که لوله مجاور کیسه رویان شد دیگر اثری از آن باقی نمیماند ولی هسته هم آوری به دو هسته تقسیم شده و اطراف آنرا مواد غذائی تازه فرا میگیرد در صورتی که قسمتهای مسن لوله



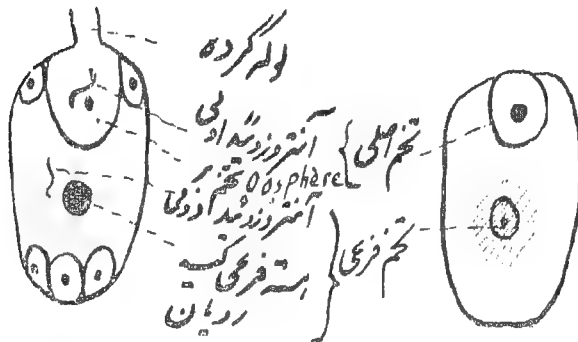
شکل ۴۲۶

پس از مابیع روشنی میشود. پس از آنکه لوله نمو کسامل خود را نمود هریک ازدو هسته به جسمی باریک و ماریپچی تبدیل میگردد که بعلت شباهتی که با آنتروزوئید نهانزادان دارد آنتروزوئید (۱) نامند (بیونانی آنترو به معنی گل وزوئون بمعنی جانور است) همین که لوله گرده به کیسه رویان رسید انتهای آن ژلی فید و حل شده شامه قسمتی از

از کیسه رویان نیز که مجاور آن است بهمین ترتیب ازین می‌رود. محتوی لوله بخصوص آنترزوئید ازین رو بسهولت وارد کیسه رویان می‌گردد.

تبصره: گاهی بیشتر لوله گرده از سفت داخل تخمک میشود (۱) مانند خیلی از نهان‌دانگان گاهی نیز این عمل از شالاز (۲) انجام میشود مانند گردو، غان و غیره. ولی در این حالت برای اینکه خود را به تخم بر برساند باید دور بزند (ش ۴۲۶)

خلاصه یکی از آنترزوئیدهای لوله گرده خود را به هسته تخم بر و دیگری به هسته دومین کیسه رویان می‌رساند. یکی از آنترزوئیدها با هسته تخم بر تخم اصلی بوجود می‌آید که آنرا شامه‌ای از جنس سلولز احاطه نموده رویان یا گیاهچه میشود و از ترکیب آنترزوئید دیگر با هسته دومین هسته تخم فرعی حاصل شده آلبومین را تولید مینماید که صرف غذای رویان می‌گردد (ش ۴۲۷)



شکل ۴۲۷

برای اثبات گشن‌گیری (دخول آنترزوئیدها به سه هسته) (۳) به ذکر تجربه زیر

می‌پردازیم. دوریز (۴) دو نژاد ذرت کاشته:

۱- یکی از آنها ذرت معمولی است یعنی یاخته‌های آلبومین آن پر از نشاسته است و دانه‌های آن صاف است.

۲- در ذرت دیگر دانه چین‌دار یا یاخته‌های آلبومین آن پرازد کست‌ترین (۵) (قند

۱- Porogamic ۲- Chalazogamic ۳- Double fécondation ۴- De vries ۵- Dextrine

است) این دو گیاه را در نقطه کاشته که از هر حیث مصون بوده و هیچ گرده خارجی با آنها نمیرسد. پس از آنکه رسید از طرفی گرده گیاه يك (آلبومن پر نشاسته) را روی کلاله گیاه دو (آلبومن پردکسترین) و از طرف دیگر مقداری از گرده گیاه ۲ را روی کلاله همان گیاه نهاده است. سنبله های حاصله گیاه ۲ حاوی دو قسم دانه است میشود بعضی صاف و با آلبومنی کاملاً نشاسته ای (از جنس گیاه ۱)، بعضی دیگر چین دار و با آلبومنی دکسترین دار (از جنس گیاه ۲) این دانه را بکارند دانه های سنبله حاصله دکسترین دار خواهد بود پس معلوم میشود در نتیجه آمیزش گرده نژاد دکسترین دار و کلاله نژاد دکسترین دار (گیاه ۲) بدست آمده یعنی نژادشان خالص است ولی اگر دانه های قبلی (صاف و با آلبومنی نشاسته که از همان گیاه ۲ گرفته) را بکارند گیاهی بدست می آید که در سنبله های آن هر دو قسم دانه (نشاسته دار و دکسترین دار) یافت میشود. پس این نژاد خالص نموده مخلوط است.

از این تجربه چنین مفهوم میشود که دانه های صاف نشاسته دار از آمیزش گرده گیاه ۱ (نشاسته دار) با کلاله گیاه ۲ (دکسترین دار) حاصل شده. ریختن گرده گیاه از روی کلاله ۲ نتیجه دیگری که داده اینست که بعوض آنکه هم جنس آلبومنی که روی آن ریخته شده (دکسترین دار) بشود بهمان جنس گیاه مانده یعنی جنس آلبومن گیاه دومی را دگرگون کرده است و بطریق دیگر میتوان گفت که این در اثر تغییراتی است که گرده به آلبومن (هسته دومین) گیاه ۲ وارد آورد.

حالات فرعی تشکیل تخم - بطور کلی در گیاهان نهان دانه تخم مطابق قاعد کلی حاصل میشود.

در بعضی گیاهان (۱) یاخته های کنار تخم بر (بوسیله چند لوله گرده) گشن گیری میشوند و در اینها سه رویان حقیقی بدست می آید که یکی از آنها فقط باقی میماند. در بعضی از نایس ها (۲) که آبی هستند بجای تخم بر و هسته دومین سبز ژیدها گشن گیری میشوند در بعضی گیاهان دیگر بالونوفورا (۳) هسته یکی از یاخته های متقاطر با آتروزوئید ترکیب و تولید رویانی مینماید. بطور کلی میتوان گفت در کیسه رویان ۸ هسته هم آوری

یافت میشود که ۵ تای آنها (۲ سیزژید و ۳ آنتیپد) هم آوری را معمولاً انجام نمیدهند. در بعضی گیاهان (۱) تخم فرعی تشکیل نشده اثری از آلبومن دیده نمیشود. در بعضی دیگر یافت میشود.

بکر زائی یا پار تنوژنز (۴) در نهان دانگان - منظور از این کلمه (پارتنوس - بکر وژنز تولید کردن) این است که بی آنکه کارگشن گیری انجام شده باشد یاخته های هم آوری نشو و نما مینماید مثلاً در گیاه آن تناریا (۳) (تیره کاهو) و اکثر جنس های آلکمیلا (۴) (تیره گل سرخ) بخوبی دیده میشود که رویان از تخم بری حاصل میشود که بهیچوجه لوله کرده بآن نرسیده باشد. در این قبیل گیاهان که گشن گیری انجام نشده آلبومن نیز تولید میشود. در آن تناریا دوهسته وسط کیسه رویان نیز با یکدیگر ترکیب نشده همیشه از یکدیگر مجزا میباشند. آلبومن از تقسیمات پی در پی هر یک از آنها حاصل میشود.

در بعضی از پیازها (۵) دورویان دیده میشود کدیکی در نتیجه گشن گیری از تخم بر و دیگری بی آنکه عمل گشن گیری انجام شود از یکی از یاخته های متقاطر حاصل میشود **رویان های (۶) نابجا** - در بعضی از گیاهان (مرکبات) رویانهای تولید میشود که به هیچیک از هسته های رویان بستگی نداشته و بکمک خورش درست میشوند. این قبیل رویانها را نابجا نامند.

مثلاً در بعضی از فریونیهای (۷) دو پایه کیسه رویان بحال عادی است ولی یاخته های بافت خورش که آنرا احاطه نموده تقسیماتی حاصل و در نتیجه برجستگی هایی پیدا میشود که هر کدام یک رویان تولید مینماید تخم بر در این گیاه بتدریج از بین میرود. این قبیل رویانها را نابجا نامند. در مرکبات نیز این حالت اکثر مشاهده شده

۱- Canna ' Orchidaccés Alismacées

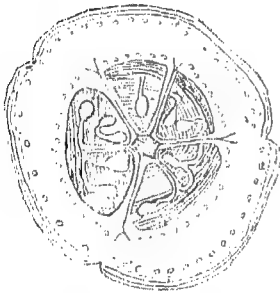
۲- parthénogénèse - ۳ Antennaria alpina

۴- Alchemilla - ۵ Allium odorum - ۶ adventif

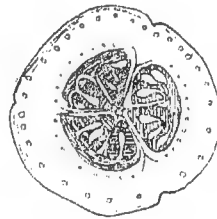
۷- Cœbebogyne ilicifolia

میوه

چنانکه دیدیم پس از کار گشن گیری تخم بر مبدل به رویان و رویان مبدل به گیاهچه میشود تخمکی که در آن تخم بر گشاینده شده به دانه تغییر مییابد. این دانه گیاهچه را احاطه و بازندگی کند بسر میبرد. از رشد تخمدان میوه حاصل میشود. میوه جات بر دو نوعند: اصلی و فرعی. اصلی آنهایی است که فقط از رشد برچهها حاصل شده باشد (زرد آلو) در صورتی که در بعضی دیگر قسمتهای مختلف از گل نیز بآن پیوست میشوند (انجیر) فرعیها را مرکب نیز میتوان نامید.



شکل ۴۲۹



سنة مرکب در میوه مرکبات

شکل ۴۲۸

در میوههای اصلی یا ساده دو حالت گوشت دار و خشک دیده میشود.

الف - میوههای گوشت دار که شامل سته و شفت است.

۱) سته. برون بر این میوهها سبتر و کاملاً گوشتی بوده در داخل آن دانههایی

دیده میشود که پوست آن سخت است.

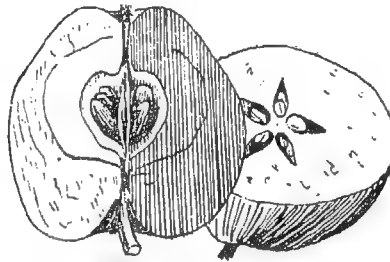
مثال: انگور (که در جوانی اسیدهای آلی در برداشته همین که رسید مبدل به

گلوکز میشود). سیبزمینی. در این دو گیاه تخمدان آزاد است در صورتی که انگور

فرنگی و تیره کدو تخمدان پائین یعنی متصل است. میوه مرکبات نیز سته است. در اینها

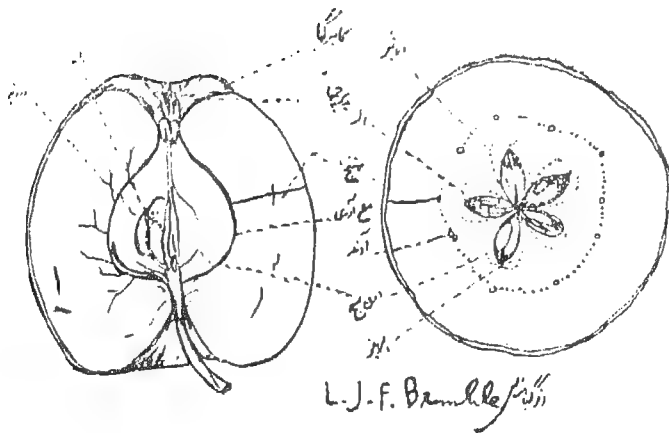
بلا سانسین مرکب است و میوه بوسیله دیوارههایی (در جهت پهنای یک عده از هائی تقسیم

شده که در هر کدام ۸-۱ دانه یافت میشود. در داخل اثر (حفره) ها تقسیماتی بوجود میآید که کم کم شیرین شده قسمت خوراکی آنرا تشکیل میدهد. پوست مرکبات همان برون بر آنها است، گوشت آنها از نمو داخل رو پوست تخمدان بوجود آمده (ش ۲۹) (۲) شفت - شامل میوه جات خوراکی هسته دار است (هلو، زرد آلو، گوجه)



میوه سیب

شکل ۴۳۰



برش میوه سیب

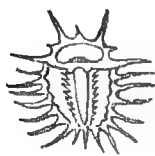
شکل ۴۳۱

که در آنها از خارج بدخل قسمتهای زیر دیده میشود: پوست برون بری یا (برون بر)، قسمت خوراکی که گوشتی است (هیان بر)، هسته چوبی (درون بر) که در داخل آن

دانه قرار گرفته . در بعضی از میوه جات نار کیل (۱) قسمت خارجی شفت (پوشش فیبر) خوراکی نیست .

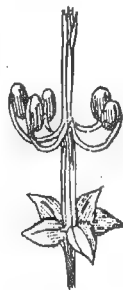
بعضی از میوه جات گوشت دار حد فاصل بین سته و شفت میباشند مثلاً سیب ، به و گلابی که در اینها درون بره مانند زردآلو چوبی نیست در سیب بخوبی دیده میشود که درون بر کرجنی بوده در داخل آن دانه یا مغز سیب در داخل آن پوست کرجنی است . بعلاوه میتوان این میوه را جزو میوه جات فرعی نیز بشمار آورد زیرا نهج گل قسمت گوشتی میوه را تشکیل میدهد . (ش ۱-۴۳۰)

پ = میوه های خشك که ممکن است شکوفا یا ناشکوفا باشند ، ناشکوفاها نیز



فندقه در یکی از گیاهان
تیره جعفری

شکل ۴۳۳



فندقه در یکی از گیاهان تیره شعدانی

شکل ۴۳۲



فندقه در *Epilobium*

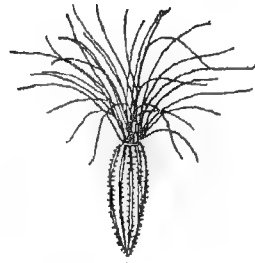
شکل ۴۳۴

ممکن است فندقه، کاری پیس (۱) یا بند بند باشند.



*Anthriscus
silvestris*
ازبیره جعفری

شکل ۴۳۶



فندقه واپوس در
Lonicera oleacea

شکل ۴۳۵

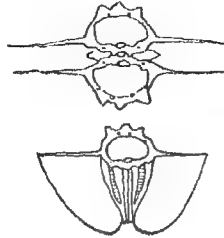


فندقه واپوس در
Cirsium arvense

شکل ۴۳۷

۱ - ناشکوفها - برون برباز نشده میوه بسته و دانه‌ها در داخل آن است.
حالت اول) فندقه - آنها را گویند که فقط دارای یک دانه باشند. در این
حالت ممکن است دوفندقه په‌لوی یکدیگر قرار گرفته باشند (که در خیلی از آنها مادگی

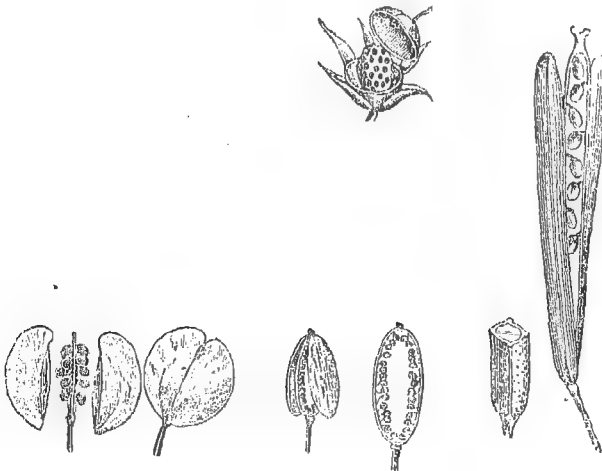
مرکب از ۲ برچه است که پس از رسیدن از یکدیگر سوا شده در هر کدام يك دانه دیده میشود) حالت ۴ فندقه ای (۱) نیز دیده میشود مانند نعنایان و گل گاوزبانها که در آنها میوه



فندقه درش آن در *Angelica silvestris* (ازیره جعفری)

شکل ۴۳۸

پس از رسیدن شامل ۴ فندقه است که هر کدام حاوی يك دانه میباشد.
در بعضی از گیاهان مانند آلالهها میوه مرکب از چند فندقه است که در جوانی
چند برچه بوده میوه افرا (دو ثمر) (۲) و زبان گنجشک (ثمر) نیز از اقسام فندقه است



شکل ۴۳۹

Bisamare -۲

Tetrakènc-۱

حالت دوم) کاری پیس . - در این قییل میوه‌ها (گندم) دانه و برون بر کاملاً بیکدیگر متصل شده‌اند .

حالت سوم) میوه‌های بند بند . - در این میوه‌ها (ترب و همپو کر پیس) (۱) میوه ناشکوها و بند بند بوده و در داخل هر بند یک دانه یافت میشود . (ش ۴۴۱)

۲ - میوه‌های خشک و شکوفا . - در اینها دیواره میوه باز شده دانه‌ها بیرون پرتاب میشوند (در نتیجه خشک شدن فونیکول) . اقسام زیر جزو آنها است :

۱) فلیکول (۲) . - از یک برگ برگ بر چهای تشکیل شده و تا قبل از رسیدن دور



شکل ۴۴۰



میوه بند بند ترب
Raphanus
raphanistrum

شکل ۴۴۱

پر شینه یکپول رشقین
Papaver rhoeas

شکل ۴۴۲

بایع لرج

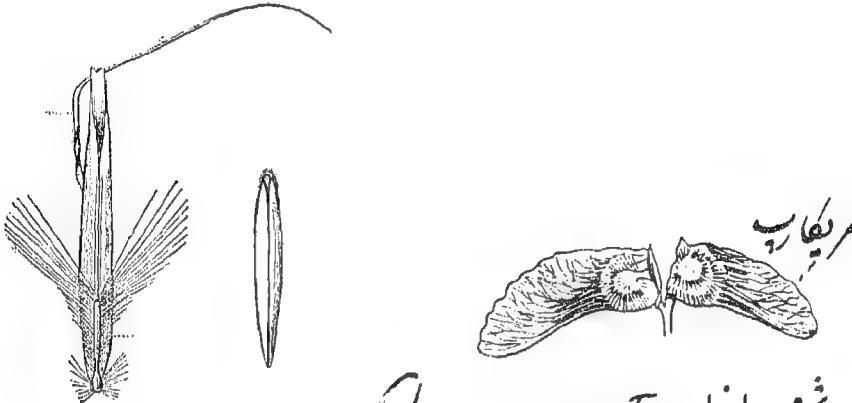
شکل ۴۴۳

خود پیچیده است همینکه میوه رسیده در خط اتصال بریدگی حاصل و دانه‌ها که در کنار داخلی خط نامبرده قرار گرفته‌اند بیرون میریزند (اقونیطون و سیاه دانه و غیره)

۲) نیامک . - از یک برچه تشکیل و تفاوت آن با بالامی در طرز باز شدن آنها

است یعنی در اینها (باقلا، لویا و غیره) میوه از طرف (خط اتصال برچه و رگ وسطی) باز میشود در این میوه جات دانه‌ها در داخل کپه‌ها (بیرون بر) که شماره آنها دو تا است قرار گرفته.

۳- خورجین. - پالاسانتاسین در اینها جانبی است و از سه راه اتصال دو برچه حاصل



در نمره در افرا *Acer campestre*

شکل ۲۴۵

شکل ۴۴۴

میشود پس تفاوت اینها با نیامک در اینجا است که خورجین دارای دو کپه برونی و یک



شمر در مارون *Viola tricolor* فیکول در گن نشه

شکل ۴۴۲

شکل ۴۴۶

صنجه وسطی است که در طرفین آن دانه‌ها قرار گرفته‌اند.

خورجینک (قدومه) نیز یک نوع خورجین است که پهنای آن زیاد و درازیش

کمتر است. میوه ترب که شبیه خورجین است بند بند نامیده میشود.

۴ - سپسول (۱) - از اتصال چند برچه بدست آمده (پامچال ، بنفشه) خشکخاش .
در بعضی از اینها دانه‌ها از دندانهای راس بیرون میریزد (پامچال) و در میوه بعضی دیگر شکافهایی (در درازی کپه) پیدا و دانه از آنها بیرون میریزد . در اینها ۴ حالت زیر دیده میشود :

۱ - اگر لرها از وسط باز شده دانه‌ها بیرون بریزد این حالت را لوکولی سید (۲)



منبع مذهب و فقه ای قوت

شکل ۴۴۸

نامند (زنبق ، بنفشه) (ش ۴۴۷)

۲ - اگر دیواره‌های برچه‌ها را از یکدیگر جدا و دانه بیرون بریزد (گل‌راعی) سپتی سید (۳) گویند .

۳ - پرویسید (۴) وقتی است که در میوه سوراخی احداث و دانه از آنها بیرون بریزد (شقاییق)

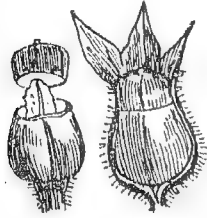
۴ - مجری (۵) هنگامی است که میوه دارای سرپوشی است که پس از رسیدن و افتادن آن سرپوش دانه‌ها خارج شوند . (ش ۴۴۹)

میوه‌های فرعی . - میوه‌جائی که در بالا ذکر کردیم (اصلی) از نمو تمامی یا قسمتی از مادگی بدست می‌آیند در صورتی که در میوه‌جات مرکب یا فرعی توده‌ای مشاهده میشود که میوه اصلی یا حقیقی جزئی از آن توده بشمار میرود . این میوه‌جات بر دو نوعند :

۱) آنجائی که از یک گل بدست می‌آیند - در بعضی اینها (میوه اسفناج) کاسه

۱ - Capsule ۲ - Loculicide ۳ - Septicide
۴ - Poricide ۵ - Pyxides

فقط نمونموده منتهی به دونوك میشود . در بعضی دیگر رشد نهنج (توت فرنگی) باعث تشکیل میوه میشود باین معنی که قسمتی از نهنج که بالای گالبرگها است نمونموده پس از گوشتی شدن فندقه های مختلف را از یکدیگر جدا میسازد (بین فندقه ها قرار گرفته) در میوه انار فندقه ها نزدیک هم بوده تمامی نهنج را میپوشانند ولی در سیب که میتوان



جری (Pyxide) در بنار البنج
Eucalyptus niger

شکل ۴۴۹

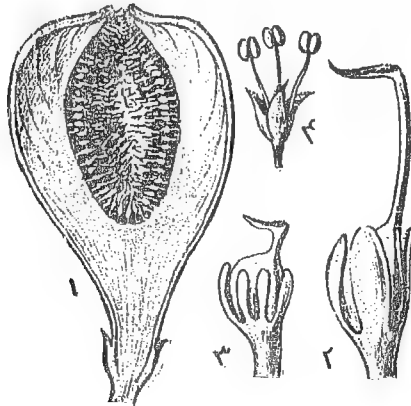
caruncle



دانه فرغون یا شیر دانه
Euphorbia helioscopia

شکل ۴۵۰

جزو این میوه شمرده تمام قسمت گوشتی از نموننهنج حاصل شده در گل سرخ قسمت سرخی که مشاهده میشود نهنج است که در داخل آن برچه ها قرار گرفته اند همین برچه ها میوه های رسیده گل سرخ یافتند آنرا میدهند .



شکل ۴۵۱

۲) آنهایی که از يك گل آذین بدست آمده اند :

میوه توت مرکب از شماره زیادی فندقه میباشد که هر کدام از آنها از نمويك گل حاصل شده هر دانه توت از گلی بدست آمده که کاسه آن گوشتی شده است . انجیر نیز نظیر همین میوه است ولی در آن میوه های حقیقی در داخل پوشش گوشتی قرار گرفته است در يك میوه درشت انجیر اغلب گل های نر و ماده با هم دیده میشود . هر گل ماده حاوی يك تخمك است که از آن يك میوه درست میشود . پس میتوان چنین گفت که در انجیر نهج نمو زیادی نموده گل آذینی را احاطه نموده که میوه جات اصلی (دانه های ریز داخل انجیر) آنرا تولید مینمایند . (ش ۴۵۱)

خلاصه رده بندی میوه جات

۱ حقیقی (آنچه از تغییر تخمدان حاصل شده میوه نامیده میشود)

☆ گوشت دار

(+) وجود يك هسته در وسط میوه = شفت : هاو

(++) شبیه شفت = شفتی : سیب

(+++) وجود يك یا چند هسته در مکانی نامعین از میوه = سته : انگور

(++++ شبیه شفت = شفتی : سیب

☆☆ خشک

(+) ناشکورا

(X) پوست مجز از مغز = فندقه

(§) بی بال

(†) منفرد : فندق

(††) دو تایی : گلپر (هر کدام = نیم بر)

(†††) چند تایی : آلاله

(§§) بالدار = ثمر

(+) منفرد : زبان گنجشك

(++) دوتائی : افرا

(+++) چندتائی : نارون

(XX) پوست متصل بمغز = گنده : غلات

(XXX) بند بند : ترب

(++) شگوف

(X) بوسيله سر پوشى باز ميشوند = مجرى : بدرالنج

(XX) بوسيله سوراخهائى در رأس باز ميشوند = پوشينه : خشخاش

(XXX) درجهت طول باز ميشوند .

(§) از يك برچه تشكيل شده

(+) از وسط دو كپه باز ميشوند = نيامك : بقولات

(++) از محل اتصال دانه ها باز ميشوند . گرز : - سياه دانه يا شونيز

(§§) از دو برچه تشكيل شده

(+) از ۴ كپه درست شده كه دوتای وسط بهم متصل است و از همانجا باز ميشود

a) طول سه برابر عرض = خورجين : خاكشیر

b) طول مساوى يا كمتر از ۳ برابر عرض = خورجينك : قدومه

(§§) از سه يا چند برچه تشكيل شده : پوشينه

(+) وسط خانه ها شكاف ميخورد = Loculicide

(++) خط شكاف در محل اتصال برچه ها است = Septicide : گلرعى:

II - غير حقیقی یا نرغی : آنچه میوه نامیده میشود از رشد نهنج یا کاسبرگي

بدست آمده

(*) نهنج

(+) محدب : توت فرنگی

+++) کاو : انجیر، گل سرخ

++++) کاسه : اسفناج ، انار

طرز باز شدن میوه . - برای مثال يك میوه کپسول انتخاب و يك برش در جهت پهنای آن مینمائیم تا قسمتهای زیر از خارج بداخل نمایان شود . روپوست (کوتی نیزه) پارانشیم سبزینه و دوقسم فیبر : فیبرهای برونی در جهت درازا و فیبرهای درونی در جهت پهنای امتداد یافته اند . حال اگر از گوشه بافتی فیبری و تازه دوتیکه کوچک مساوی به بریم بطوریکه در یکی فقط فیبرهای دريك امتداد (درازا) و در دیگری فیبرهایی که در امتداد دیگر (پهنای) باشند دیده شود . در اینصورت دیده میشود که ابعاد اینها تا هنگامیکه این دوتیکه تر و تازه است تغییر ناپذیر است ولی همینکه خشک شد هر دو اینها خود را جمع میکنند بخصوص آن تیکه ای که در آن فیبرها در جهت پهنای قرار گرفته اند خیلی بیشتر کوچک و جمع میشود حال چون در میوه کپسول چنانکه گفتیم دوقسم فیبر مانند فوق یافت میشود پس میتوان نتیجه گرفت :

۱ - فیبرهای چوبی همین که خشک شوند خود را بیشتر در جهت پهنای کمتر در جهت درازا جمع میکنند و همین جمع شدن باعث ترك خوردن و باز شدن میوه میشود .

حال باید دانست که لازم نیست مانند فوق دوقسم فیبر داشته باشیم بلکه کافی است یاخته های بیرون میوه چوبی و سخت بوده یاخته های داخل از جنس سلولز باشد . پس نتیجه کلی زیر را میتوانیم ذکر کنیم :

۲ - هر قدر دیواره میوه سست تر باشد هنگام خشک شدن یاخته های چوبی آن بیشتر خود را جمع میکنند .

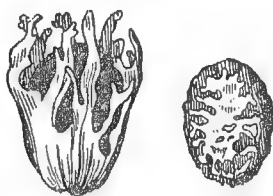
بعضی میوه ها خود بخود باز میشوند مانند طائوسی که همین که هوا گرم شد میوه با صدا باز شده دانه ها را بخارج پرتاب میکند .

باد ، آب ، جانوران ممکن است باعث انتشار دانه گردند :

۱- باد - دانه‌های خشخاش و چاچ خر را باد باینطرف و آنطرف پراکنده میکند.

۲- آب - دانه‌های نیلوفر آبی را آب خارج و به ته استخر یا حوض آب پراکنده میکند.

۳- جانوران: بعضی دانه‌ها قلاب ریزی دارند که ممکن است به پروبال یا پای پرنده‌ای متصل شده به نقاط دوردست‌تری بزمین افتاده تنیده شوند. داروین از پای کبوتری مقداری گل و خاک کنده و از آن گل و خاک ۸۲ گیاه کوچک بدست آورده البته برای این عمل خاک را با نهایت دقت به باغچه‌ای بخش و بتدریج مورد آزمایش و بررسی خویش قرار داده و همچنین بعضی میوه‌های گوشت‌دار مصرف غذای پرندگان شده دانه آنها گوارش نشده خارج و سبز میشود (آلوالو)



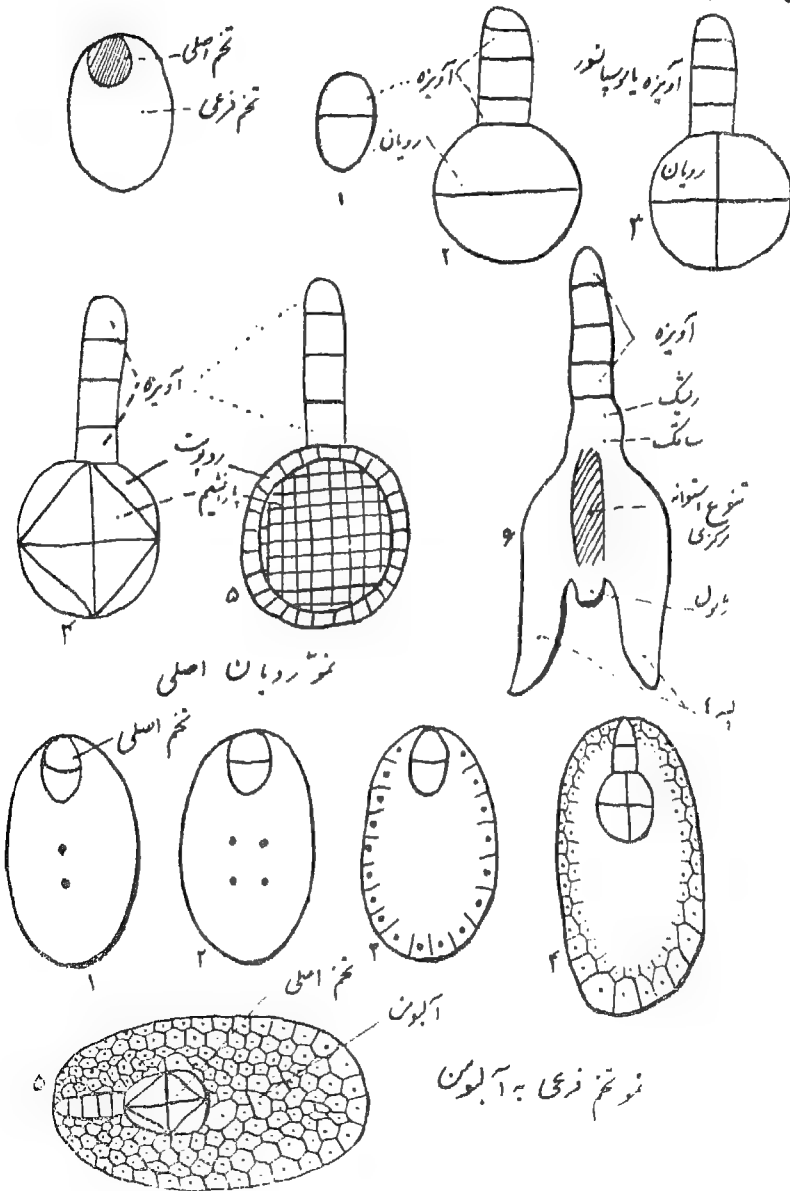
چی آرگاری *Arille* در پشته و

شکل ۴۵۲

و نیز دیده شده است دانه‌های چربی که مورچه برای خوراک به لانه خود برده سبز شده است (۱)

انسان نیز ممکن است عمداً دانه‌ای را از شهری به شهر دیگر یا کشوری به کشور دیگر حمل نماید و یا بدون آنکه ملتفت شود در ضمن تهیه زمین برای کشت گیاهان خوراکی و بخش دانه آنها بعضی گیاهان هرز را نیز (شقایق، گل‌گندم و غیره) وارد خاک نماید.

دانه چگونه تشکیل میشود . - چنانکه گفتیم در نتیجه گشن گیری از تخم اصلی رویان و از تخم فرعی آلبومن بوجود میآید که در دانه ها جدا و در تارک لپه ها نیز جدا گانه شرح میدهم :



شکل ۴۵۳ تشکیل دانه

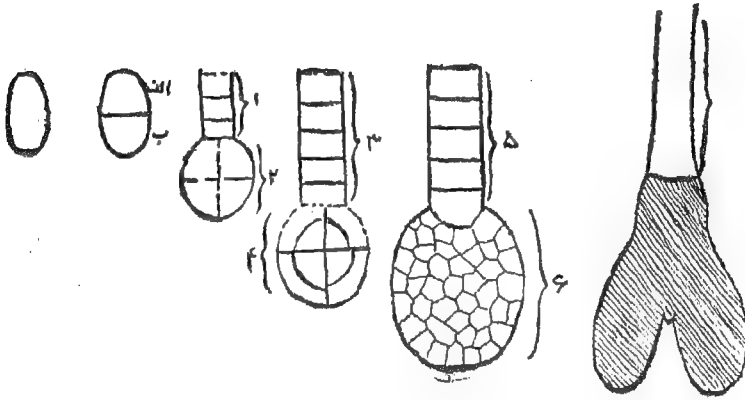
الف) بدولپه‌ها - تخم حاصله از تخم بر را شامه‌ای سلولزی پوشانیده و بوسیله دیواره‌ای (درجهت پهنای یعنی عمود به آسه کیسه رویان) دو تقسیم الف و ب را حاصل مینماید.

یاخته زبرین (الف) که به سمت نزدیکتر است بتدریج دراز شده یک ردیف یاخته بشکل رشته موسوم به سوس پانسور (۱) تولید میکند که از بالا به دیواره کیسه رویان متصل است و از پائین به آلبوهنی که در حال تشکیل است فرو میرود. در حقیقت عمل این رشته یاخته که بعداً از بین میرود اینست که رویان را به کیسه رویان متصل میکند رویان اصلی از تقسیمات پی در پی یاخته زبرین حاصل میشود باین طریق که وسط آن درجهت درازا دیواره‌ای پدید آورده و آنرا بدو نیمه (که لپه‌های بعد باشند تقسیم میکند. سپس دیواره‌ای عمود به اولی باز درجهت درازا هویدا و یاخته بدست می‌آید، مجدداً یک دیواره و بعد از آن یک دیواره دیگر پیدا و در نتیجه ۸ یاخته و پس از یک تقسیم دیگر ۱۶ یاخته بدست می‌آید که هشت‌تای آنها خارجی و ۸ تایی دیگر داخلی است بافت‌های داخلی در جهات مختلف تقسیم شده بافت رویان را میدهند. در این هنگام یاخته زیرین ب یعنی ج ابتدا به دو یاخته چ و د و سپس به یاخته‌های بیشتری تقسیم میشود. در این مرحله مجموعه رویان شامل دو قسمت است: رویان حقیقی و آویزه یا سوسپانسور که عمل آن اتصال رویان به کیسه رویان است و بعداً از بین میرود. (ش ۴ و ۵۳)

رویان حقیقی شامل دو قسمت است:

- ۲ - یاخته‌های روپوست و یاخته‌هایی که از تقسیم روپوست حاصل شده
- ۳ - یاخته‌های بالای آن که آویزه داخل آن میشود؛ در رویان روپوست از تقسیم یاخته‌های خارجی (عمود به دیواره) بدست می‌آید که بتدریج بزرگتر و گنجاننده و کنار آن اثر لپه‌ها پیدا میگردد. بافتی که پائین (سوسپانور) قرار گرفته و از تقسیم آخرین یاخته‌های آن حاصل شده بالاخره یاخته‌های (۲) مادر ریشه را میدهند. یاخته‌های روپوست نیز یا حد ریشه و ساقه بدو نیمه تقسیم میشوند بتدریج یاخته‌های

نخست پوست و استوانه مرکزی نیز در رویان پیدا میشود پس از آن یاخته‌هایی که بین لپه‌ها قرار گرفته تغییر شکل داده جوانه‌ای تولید میکنند که قسمتهای مختلف ژمول (۱) نامند (روپوست، پوست آوندها، مغز) پس از رشد کامل رویان قسمتهای زیر تشخیص داده میشود: ریشک (رادیکول)، تیژل (۲)، ژمول، لپه‌ها.

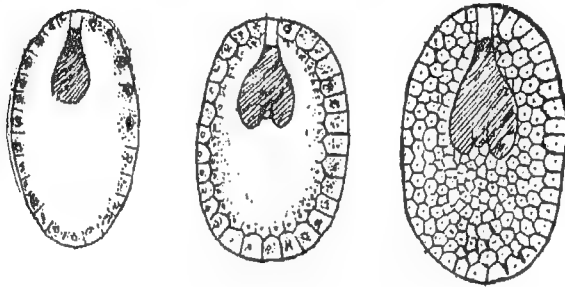


نمو تدریجی رویان
 یاخته‌های ۱ و ۳ و ۵ بر اثر تقسیم سوسپانور را میسازند
 ۲ و ۴ رویان و بشرة رویان را میسازند
 ۷- سوسپانور، و قسمت پائین آن ریشه‌چه و ساقه‌چه و ژمول و لپه‌ها
 شکل ۴۵۴

ب) تك لپه‌ها - رشد رویان تك لپه شباهت تامی با دولپه‌ها دارد با این تفاوت که در انتهای رویان تك لپه‌ها يك لپه بیشتر موجود نیست و در نتیجه جوانه (ژمول) در کنار رویان قرار گرفته، پس در اینها تخم تولید پایه سوسپانور و رویان نموده (روپوست و یاخته‌های داخل آن) رویان شامل لپه و ژمول است. (شر ۵۷)

حالات فرعی نمو تخم به رویان - در رویان لوییا و کرچک تمام قسمتهای نامبرده در بالا دیده میشود ولی در همه گیاهان اینطور نیست چنانکه در کیسه کشیش ژمول بقدری کوچک است که بچشم دیده نمیشود. در آلاله‌ها لپه‌ها کاملاً واضح نیستند.

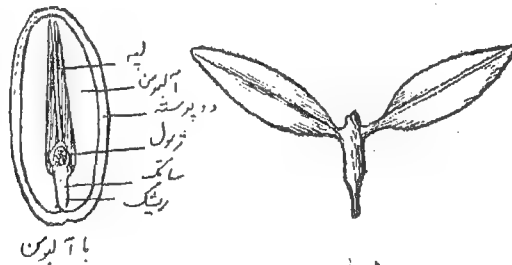
در گیاهان ساپروفیت (۱) آنها می را گویند که روی مواد در حال تجزیه زیست مینمایند مانند خیلی از قارچها و باکتریها (در رویان فقط يك توده یاخته دیده میشود . سوسپانسیون نیز ممکن است باشکال مختلف در آید اغلب به شکل يك ردیف یاخته دیده میشود . سیکلامن و فیکاریا (۲) با اینکه جزو دولپهها هستند يك لپه بیشتر ندارند ، آنمن (۳) فاقد لپه است . بعضی از تک لپهها دولپه دارند .



تشکیل آلبومن

شکل ۴۵۵

نه و تخم فرعی به آلبومن . - هسته تخم فرعی از ترکیب هسته های قطبی (هسته پهلوی خود و تخم بر) و يك انتروزیمد (که از لوله گرده آمده) حاصل شده . هسته نامبرده را مقداری سیتوپلاسم داخل کیسه رویان احاطه نموده و بتدریج به دو و بعد هریک از آن دوه دوتای دیگر و غیره تقسیم میشود این تقسیمات به سطح کیسه رویان



نمایش رویان و آلبومن در دانه آلبومن دار

شکل ۴۵۶

پراکنده شده وسط کیسه پراز پروتوپلاسم است . این تقسیمات بتدریج به وسط کیسه

۱-Saprophytes-۲ Ficaria و Cyclamen-۳ Anémone

رویوان نیز سرایت نموده و از مجموعه تقسیمات آلومین حاصل میشود. رویوان در آلومین فرو رفته و چنانکه گفتیم بوسیله رشته ای موسوم به سوسپانسیون به کیسه رویوان متصل است؛ یاخته های مجاور و متقاطر که در ابتدای تشکیل آلومین وجود داشت بتدریج از بین رفته صرف گوارش میشود. باین طریق آلومین کلیه بافت های اطراف خود را گوارش نموده خود بتدریج بزرگ میشود بطریقی که در اکثر دانه ها بلافاصله زیر پوست خارجی توده آن مشاهده میشود. (ش ۴۵۵)

در بعضی از دانه ها آلومین پوشش داخلی و در بعضی دیگر پوشش خارجی را نیز گوارش نموده بتدریج به دیواره تخمدان میرسد.

در اکثر حالات دانه رسیده شامل قسمتهای زیر است :

(۱) پوشش خارجی و داخلی

(۲) آلومین

(۳) رویوان که خود شامل لپه ها (بافقطیک لپه) جوانه، ساق، ریشک است. (ش ۴۵۶)
رویوان دیاستازی ترشح نموده تمام بافت های اطراف خود را گوارش میکنند. هر لویا، باقلا نخود و غیره (دانه های بی آلومین) تا تمام آلومین گوارش نشود دانه نمیرسد و خشک نمیشود.

خورش چه میشود. - چنانکه گفتیم خورش نیز بوسیله آلومین گوارش میشود یعنی آلومین درشت شده و خورش را از بین میبرد وقتی که آلومین مصرف رویوان شد خورش نیز صرف گوارش رویوان میشود در بعضی از گیاهان (۱) قسمتی از خورش باقی می ماند. در برخی دیگر (۲) تمامی آن دیده میشود. در این حالت خورش (پراز مواد غذایی شده همان کلر آلومین را انجام میدهد.

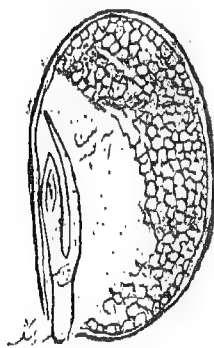
حالات فرعی دانه - در دانه ها پوشش و آلومین را مورد بررسی قرار دهیم :

الف - پوشش دانه - در خارج پوشش دانه (مثلا لویا) دولایه اسکلرانسیم دیده میشود که دیواره های آن ستبر و چوبی شده روپوست آن که اغلب لایه زرده ای

تلفیه می شود از گوشت کول ستر اقی پوشیده شده و از طرفی نیز یاخته زیر پوستی (۱) را می پوشانند. زیر این قسمت باز انتمی می انتمی (انازک) یافت می شود که بالا فاصله زیر آن رو پوست لبه قرار گرفته. در کرچك پوشش از دو قسمت تشکیل یافته:

۱- يك قسمت سخت (۲) در بیرون و يك، سلالح نرم در داخل (۳). در سطح دانه همیشه چین کوچکی دیده می شود که نقطه اتصال دانه به فونیکول است. یعنی ناف (همان ناف تخمك) سفت بندرت دیده می شود.

در بعضی از گیاهان (گلشن و موجه و غیره) دیواره خارجی و جانی پوشش دانه زلی فیه شده. پوشش خلاصی دانه ممکن است بالی شامه ای تشکیل داده پراکندگی آنرا آسان نماید (۴)، بعضی دانه ها کرک های زیادی دارند مانند دانه پنبه و ابی (۵). این کرک ها نیز بافت می شود که باک به پراکندگی آنها پراکنده نماید بندرت دیده



دانه گندم

شکل ۴۵۷

تکه لبه

می شود که پوست خلاصی دانه گوشت دار باشد (۱) دانه تیلوخی آبی پوشش چگتری دیده می شود که هنگام تشکیل دانه پیدا می شود. این پوشش یا آری (۶) از نمو باخته ناف حاصل می شود که پس از رشد بتدریج دانه را احاطه می نماید مانند (۷)

ناحیه اطراف سفت نیز ممکن است در نقطه رشد تدریجی پوشش دور دانه ایجاد نماید مانند دانه شمادفرنگی سفت ممکن است مختصر نموی نموده زائده یعنی برجستگی کوچك گوشت دار تولید نماید مانند برجستگی (۹) کوچك

روی دانه کرچك و فریون ها

ب - آلبومن - آلبومن حاوی مواد ذخیره ایست که جنس آن بر حسب گیاه

مختلف است:

۱- آلبومن روغن دار (۱۰) مانند کرچك

۱- Hypoderme - ۲- testa - ۳- Tegumen

۴- Spergularia - ۵- épilobium - ۶- Arille

۷- Noix de muscade - ۸- Avilloide - ۹- Caroncule

۱۰- Oléagineux

در لپه‌ها نیز ذخایر نامبرده در بالا ممکن است یافت شود مثلاً در گیاهانی مانند لوبیا که دانه بی آلومن است.

تندیدن دانه و تکامل درونی گیاه - برای آنکه گیاه سبز شده رشد نماید شرایط برونی و درونی تندیدن لازم است.

۱- شرایط درونی تندیدن - این شرایط مربوط به خود دانه است که از هر حیث باید صحیح و سالم باشد. دانه وقتی رسیده است که رشد و نمو کامل خود را نموده و آماده تندیدن باشد.

در بعضی گیاهان (درختان و بیشتر گیاهان تیره گل سرخ) با اینکه دانه رشد کامل خود را نموده است اگر در خاک نهند ماه‌ها و گاهی سال‌ها لازم است که دانه تندیده شود (البته باید شرایط دیگر نیز مساعد باشد) بعلاوه قدرت رویشی (۱) دانه گیاهان در اثر مدت از بین می‌رود.

دانه‌های آلاله چند هفته پس از رسیدن قدرت رویشی خود را ازدست می‌دهند. دانه گندم و لوبیا بعکس تا چندین سال این قدرت را داراست. بطور کلی دانه‌های نشاسته‌دار را خیلی بیش از دانه روغن‌دار می‌توان نگاه داشت دلیل آن واضح است که چربی در مجاورت هوا بزودی اکسیده می‌شود. پس قدرت رویشی هر دانه موقع معینی کسب و دوام آن نیز بر حسب هر گیاه متغیر است. در مواد ذخیره داخل دانه بتدریج تغییراتی حاصل و برای تندیدن وضعیت مخصوصی را باید دارا باشند که همین که آن وضعیت گذشت سبز شدنی نیستند. ممکن است دانه گیاهی کاملاً رسیده و ظاهر خوبی داشته باشد ولی در خاک فرو بریم سبز نشود در این صورت بی شک بافت‌های آن از بین رفته و مرده است. دانه‌های چرب را در خلاء می‌توان نگاه داشت. در بعضی گونه‌ها شناختن قدرت رویشی دانه کار مشکلی نیست یعنی کافی است آنها را در آب بیندازیم. دانه‌های خوب به ته رفته و آنهایی که تندیدن نیست رومی ایستند. البته این آزمایش را برای کلیه دانه‌ها نمی‌توان کرد. چنانچه دانه‌های چرب (وزن مخصوص کم) مانند کرچک را هر قدر

هم خوب باشد در آب بیندازیم رومی ایستد. دانه خرما هر قدر هم بد باشد بیه ته آب می رود.

آب، هوا (اکسیژن) و گرما بطور متوسط برای تنفس لازم است.

۲ - شرایط خارجی تنفس

۱ - درجه گرما - درجه گرمایی که بر زیر آن تندش صورت نمیگیرد حداقل (۱) گرما گویند. درجه گرمایی نیز که روی آن (یعنی بالای آن) تندش محدود نیست حداکثر (۲) نامند. بهترین درجه گرما برای تندش دانه حد فاصل این دو یعنی درجه متوسط (۳) است. این مقدار گرما بر حسب گیاهان مختلف متغیر است.

۲ - آب - ما فاند بالا برای تندش گیاهان مقدار معینی لازم است که حد متوسط گویند و بین دو مقدار نامبرده در بالا است.

۳ - اکسیژن - این نیز مثل بالا شامل ۳ مقدار است که از همه بهتر همان حد وسط میباشد، لثر روشنایی نیز در گیاهان متغیر است.

چگونه آزمایش کنیم که دانه ها چه مقدار قدرت رویشی خود را دارا هستند (با آزمایش های رویشی) - ده گرم دانه معینی مثلاً دانه ینجه خالص را انتخاب و دانه ها و ذرات خارجی آنرا بر میداریم و مجدداً وزن میکنیم اگر ۹ گرم وزن داشت میگوئیم درجه خلوص دانه های ینجه ۹۰ درصد است.

اینکه گفتیم دانه خارجی بین آنها نباشد برای اینست که بعضی علفهای هرز ممکن است مزرعه بزرگی را پر نموده حاصل آنرا از بین ببرد. حال پس از دانستن درجه خلوص باید مطمئن بود سبز میشود یا خیر. برای این منظور مقدار کمی از دانه ها را برداشته چند ساعت در آب می خیسانیم و سپس بین دو لایه کاغذ خشک کن مرطوب میگذاریم و همه را داخل اتووی (۲۱ درجه گرما) مدت چند روز میگذاریم. پس از چند روز دیده میشود که بعضی از دانه ها تشنه شده و بعضی دیگر به همان حالت اول باقی مانده اند. اگر از هر ۱۰۰ دانه ۹۰ تای آن تشنه شده میگوئیم وضعیت (۴) در رویشی

این دانه‌ها ۹۰ درصد است و این موضوع البته به درجه خلوص دانه و وضعیت رویشی آن خیلی مربوط است.

ارزش (۱) کشت يك دانه عبارت از يك صدم درجه خلوص در وضعیت رویشی آن مثلا اگر درجه خلوص گیاه ۸۰ درصد و وضعیت رویشی آن ۹۰ درصد باشد ارزش کشت آن عبارت خواهد بود از $\frac{۸۰ \times ۹۰}{۱۰۰}$ یعنی ۷۲ درصد

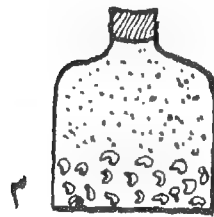
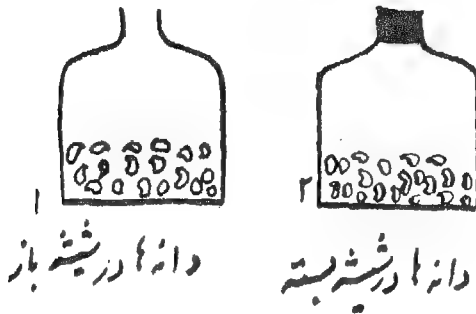
فیزيولوژی دانه

دانه پس از رشد انتهائی آب خود را از دست میدهد و بحالت زندگی آهسته (Vie ralentie) بسر میرد. در این موقع در داخل دانه دیاستازهای بافت میشود که برای گوارش ذخایر آلبومن نافع است.

این نکته را باید دانست که در تمام دانه‌ها پیدایش دیاستازها در يك موقع صورت نمیگیرد مثلا در هسته هلو دیاستازها يك الی دو سال پس از رسیدن هسته پیدا میشود یعنی اگر بلافاصله بعد از رسیدن میوه هلو هسته آنرا به نشاندن سبز نمیشود بلکه یکی دو سال وقت فاصله لازم است.

منظور از زندگی آهسته که در بالا ذکر شد این است که فعالیت مبادلات گازی دانه‌ها پس از رسیدن باندازه معمول نیست ولی در هر صورت دانه حیات دارد و تبادل گازی را انجام میدهد و این موضوع را قدما نیز میدانستند چنانکه بنیه و وان تیگم (Bonnier و Van Tieghem) سه ظرف حاوی مقداری دانه گرفته دهانه یکی (ظرف ۱) را باز گذاشته ولی دهانه دو ظرف ۲ و ۳ را بسته ولی ظرف ۳ را پر از CO_2 کرده بعد از دو سال دیده اند که دانه ظرف ۱ سالم و ۹۵ درصد برای سبز شدن آماده است ولی دانه‌های ظرف ۲ و ۳ هیچ درصد برای سبز شدن خوب است و بعلاوه مقدار CO_2 ظرف ۲ خیلی افزایش یافته پس دانه‌ها عمل دمزدن انجام داده است. دانه ظرف ۳ بکلی مرده (ش ۴۵۹) پل بکرل (Paul Becquerel) فرانسوی سه ظرف شیشه‌ای گرفته و در یکی از آنها دانه‌های کرچک با پوست نهاده و در ظرف دومی دانه‌های کرچک بی پوست گذاشته و در ظرف سومی فقط پوست کرچک (پوست دانه) گذاشته و پس از تجزیه هوای داخل

شیشه دیده شده است که در درجه اول هوای ظرف سوم (فقط پوست کرجك) مبادلات گاز به نحواتم و اکمل انجام شده و در درجه دوم هوای ظرف اولی یعنی ظرفی که دانه های



دانه‌ها در محبطی پراز ۵۰

شکل ۴۵۹

بپوست داشته و بمقدار خیلی کم در ظرف ۲ یعنی در ظرفی که قبلاً پوست دانه‌ها را کنده‌اند چون پوست دانه بافتنی است مرده پس میتوان چنین تصور کرد که بجای عمل دم زدن فقط يك نوع اكسیداسیونی انجام میگردد .

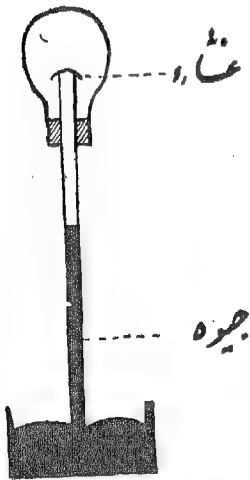
بكرل بوسیله سود محرق بکلی آب دانه‌ها را گرفته (زیرا در تجربه فوق دانه‌ها ۱۰ الی ۱۵ درصد آب دارند) و دیده است که این دانه‌ها بهیچوجه اعمال حیاتی را انجام نمیدهند ولی معذالك اگر آنها را به نشانند سبز میشود .

قدرت مقاومت دانه‌های فاقد آب در مقابل گرما و سرما زیاد است مثلاً در مدت سه روز میتوانند در هوای خشك در مقابل گرمای ۱۰۰ درجه مقاومت کنند . ولی در هوای مرطوب ۵۰ درجه حرارت در ظرف سه روز آنها را از بین میبرد . دانه‌ها تا ۱۸۳-

یا ۱۹۲- درجه ایستادگی میکنند.

دانه‌ها در مقابل سمومات و مایعات بی حس کننده نیز مقاومت میکنند. پل بکرل يك بارومتر درست کرده و در بالای آن که با پوست دانه‌ای بسته شده شیشه‌ای پراز هوا قرار داده و دیده است که سطح جیوه (بعلمت غیر قابل نفوذ بودن پوست دانه) هیچ تغییری نمیکند. (ش ۴۶۰)

پل بکرل تجربہ زیر را نیز نموده: ۴ بسته دانه گرفته و دانه‌های بسته ۱ را که همه خشک



شکل ۴۶۰

بوده و مدت ۸ روز در الکل گذاشته. دانه‌های بسته ۲ را که مرطوب بوده اند در مدت ۸ روز در الکل گذاشته دانه‌های بسته ۳ را که همه خشک بوده و سوراخ‌هایی نیز در پوست داشته ۸ روز در الکل گذاشته، دانه‌های بسته ۴ بحال عادی بوده و برای مقایسه با سه بسته دیگر بکار میرفته. دانه‌های هر ۴ بسته را جداگانه در خاک نشانده و دیده است که فقط دانه‌های بسته ۴ و ۱ سبز شده. اگر کلر فرم یا اثر بجای الکل بکار برند نتیجه مانند فوق خواهد بود. رویان بعکس پوست دانه قابل نفوذ است. دانه‌ها مدت مدیدی میتواند بحال زندگی آهسته

بسر برند ولی باید دانست که این هم حدى دارد ولی اینكه میگویند دانه‌های اهرام مصر (۴۰۰۰ سال قبل) سبز شده است قصه‌ای بیش نیست. پل بکرل با نشانیدن دانه‌های موزه تاریخ طبیعی پاریس دیده است که دانه‌ها بیش از ۸۰ سال نمیتوانند زندگی آهسته را ادامه دهند.

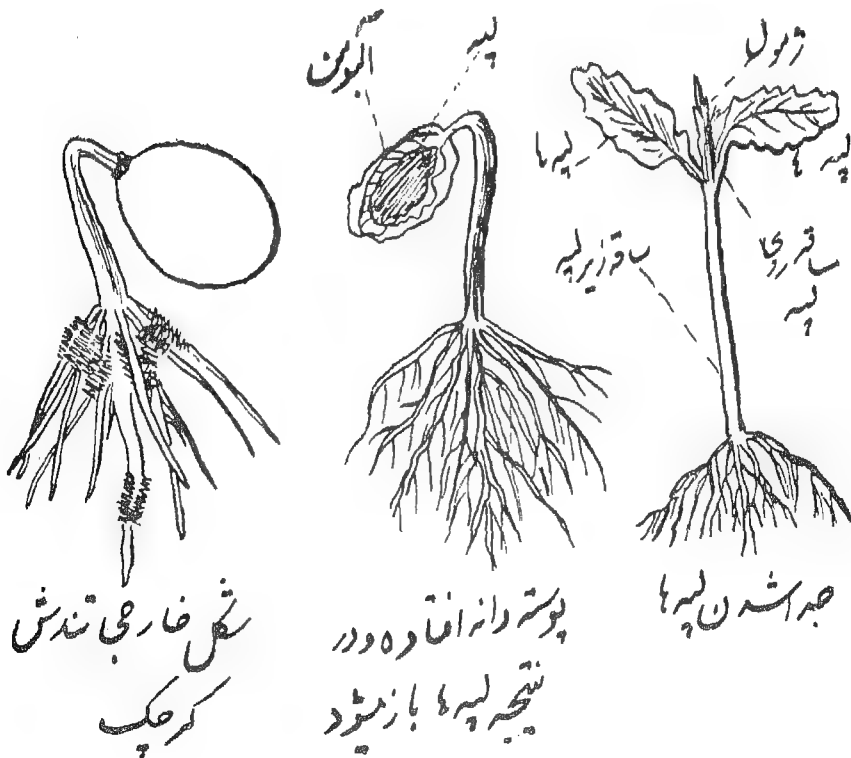
چگونه دانه گیاه میدهد ؟

در اینجا باید دانه‌های آلبومن دار و دانه‌های بی آلبومن را جداگانه بررسی کنیم:

۱- دانه‌های آلبومن دار. - مثال دانه کرچک که اگر آنرا در خاک فرو برند

و کلیه شرایط تنیدیدن مساعد باشد جذب آب نموده متورم میگردد. سپس پوشش دانه

تر کیده ریشه جوانی (نمو رادیکول) از آن خارج میشود که بطرف پایین سرازیر میگردد پس از آن ساقک نیز در جهت عکس آن بالا رفته آسه زیر لپه‌ای را میدهد که منتهی به ژمول میشود. در این هنگام لپه‌ها که در آلبومن محتوی میباشند با آلبومن متورم شده پوشش‌ها میفتند. روی ریشه اصلی ریشك (رادیکسل) های زیاد و در پایه ساقک (تیژل) نیز ریشه‌های نابجائی دیده میشود. لپه‌ها بتدریج از آلبومن تغذیه نموده دانه‌های سبزینه نیز در آنها هویدا میشود. بین لپه‌ها (ژمول) مشاهده میگردد. قسمتی از آلبومن که جذب لپه نشده بنوبه خود میافتد، لپه‌ها که سبز و شباهت برگ پیدا کرده‌اند از یکدیگر جدا و جوانه در وسط آنها بخوبی نمایان است. جوانه به رشد

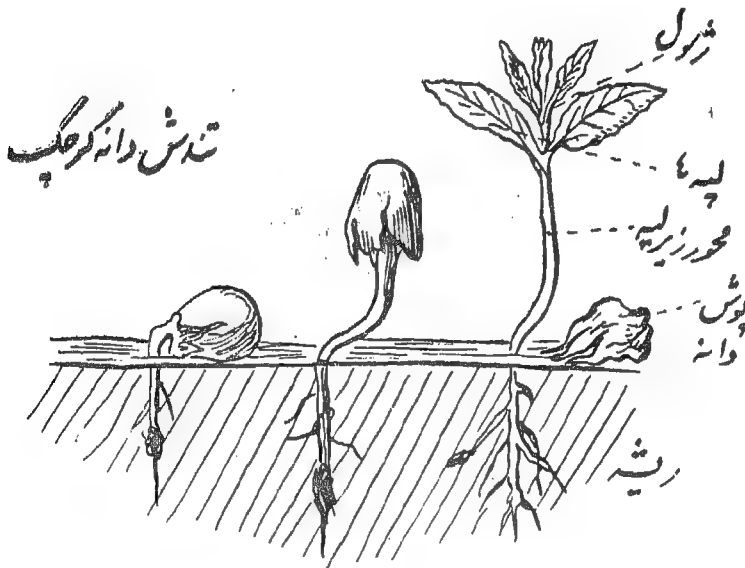


شکل ۴۶۱

خود ادامه داده ساقه برگ‌دار و گل را تولید میکنند. بعدها لپه‌ها پژمرده شده، جدا و میافتند. کلیه قسمتهای گیاه بالای خاک باستثنای آسه زیر لپه (زیر خاک) از نمو جوانه

وسط حاصل میشود بطور خلاصه میتوان گفت که هنگام تنیدن يك دانه كركچ قسمتهای مختلف گیاه به ترتیب زیر نمو میکنند:

- ۱- ریشك ممتد شده نخستین ریشه گیاه را میدهد
- ۲- ساقك (تیژل) پس از آن رشد و آسۀ ریر لپه را تشکیل میدهد که زیر لپهها قرار گرفته .
- ۳- لپهها پهن شده آلبومن را جذب و دوبرگ اولیه گیاه را تشکیل میدهند.

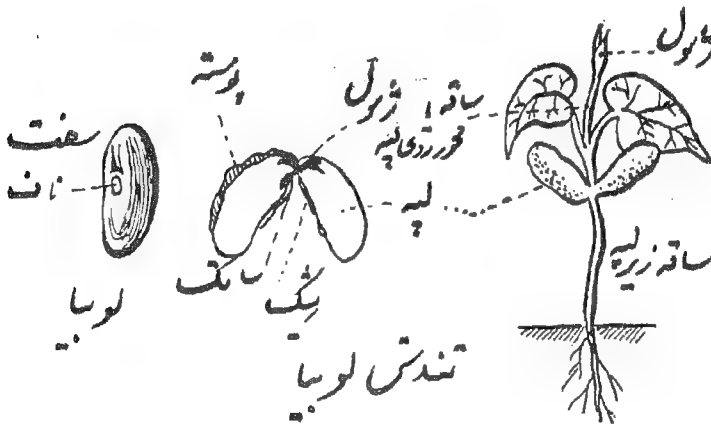


شکل ۴۶۲

این دوبرگ طولی نمیکشد که میافتند .
در آخرین مرحله جوانه وسط (ژمول) نمو نموده و کلیه قسمتهای گیاه را که بالای لپهها است میدهد . (ش ۲-۴۶۱)

۲- دانه های بی آلبومن - مثال (۱) لوبیا که اگر دانه آنرا (با در نظر گرفتن شرایط کاشت که باید از هر حیث مساعد باشد) در خاک فرو بریم بطریق زیر تنیدیده میشود: ریشك پوشش دانه را پاره و بطرف پایین سر از بر میشود . پس از آن ساقك (تیژل) بطرف

بالا دراز و لپه‌ها را از یکدیگر باز میکند . پوشش‌ها در این هنگام بزمین می‌افتند . در مرحله آخر ژمول نمو کرده و بالای لپه‌ها ساقه برگ‌دار را تولید میکند . هنگام رویش مواد ذخیره غذایی محتوی لپه‌ها بتدریج گوارش شده صرف تغذیه قسمت‌های جوان گیاه که در حال رشد هستند میشود . لپه‌ها که ابتدا متورم بودند خالی شده بتدریج پس از چین خوردگی بزمین می‌افتند (ش ۶۳). پس تفاوت کرچک و لوبیادرا اینجا است که در کرچک برای تغذیه گیاه چه، لپه‌ها (که همیشه نازکند) مواد غذایی که از گوارش آلبومن حاصل شده بکار می‌برند در صورتی که در لوبیا مواد غذایی در خود لپه‌ها محتوی بوده و صرف تغذیه قسمت‌های مختلف گیاه چه میشود .



شکل ۶۳

حالات فرعی . - بین دانه‌های مختلف آلبومن دار بعضی دیده میشود که در آنها آسه زیر لپه‌ای (۱) ممتد شده و لپه‌ها (یا فقط يك لپه) از زمین بیرون آمده و پس از دارا شدن سبزینه همان عمل برگ قبل از سقوط را انجام میدهند (کرچک) بعکس در بعضی دیگر آسه زیر لپه‌ای هنگام تندش (۲) خیلی کوتاه مانده و لپه‌ها (یا فقط يك لپه) در داخل پوشش دانه باقی می‌ماند لپه در اینها (ذرت) فاقد سبزینه است و بعلاوه شکل برگ بخود نمی‌گیرد و پس از جذب مواد محتوی در آلبومن پرمرده نمیشود . گوارش ذخایر بوسیله دیاستاز هائی انجام می‌گیرد که در لپه‌ها یافت میشود . هنگام تندش خارج قسمت $\frac{CO_2}{O_2}$

خیلی کوچك میشود .

برش های طولی



شکل ۶۴ برش دانه بالبو منی چرب

۱- دیدن کرزمها ، مطالعه هیبریداسیون

۲- جمع آوری و خشك کردن گیاهان

۳- خلاصه مشخصات و نمونه تیره های مهم گیاهان

۴- طرق تکثیر گیاهان

۱- دیدن و شماره کرزمها

برای دیدن و شماره کرزمها در دانه گرده جوان (n کرزم) (۱) باید به طریق زیر

عمل نمود :

دانه های گرده را برداشته بین تیغه و تیغه نهاده بطریق ذیل بوسیله کارمن استیک رنگ میکنند : ۴ گرم کارمن را در ۵ سانتیمتر مکعب اسید استیک با اضافه ۵۵ سانتی متر مکعب آب مقطر حل نموده پس از آن گرم (تاذوب شود) و صاف میکنند . در این مواد رنگین بک میخ آهنی یا اثری از پرگسار و ردوفر یا سولفات فرو اضافه مینمایند . برای اینکه مواد گرده خیلی خوب رنگ شود کافی است چند سانتیمتر مکعب از رنگ نامبرده را در لوله امتحانی نهاده پرچم های جوان در آن بنهند و گرم کنند بسا کهها را از مایع خارج و روی تیغه شیشه ای می نهند (بوسیله انبرکی چوبی یا نیکی) و بوسیله

۱- در انتهای ریشه نیز (۲n کرزم) مانند فوق عمل میشود

الکل بی رنگ میکنند بعد با گلیسرین یا بم دوکانادا روی تیغه سوار میکنند . بوسیله ریزینی هزار مرتبه بزرگ کرده کرمزها را که در هسته رنگ قشنگی بخود گرفته اند میشود شمرد (بخصوص در صفحه استوائی) ، این بررسی راجع به هیبرید گل سرخ (۱) در ۱۹۲۲ شده است . همین کار در دو سال بعد بوسیله هاریسن (۲) انجام شده .

از کارهایی که شده چنین مفهوم میشود که در گل سرخ موتاسین کرمز میک (۳) زیادی نشان داده (که از هیبریداسین نتیجه میشود) . باید دانست که هیبرید همیشه پایدار بوده و زیر جنس هایی میدهد . در جسم گیاه مثلاً ریشه شماره کرمزها کم نشده (۴)

$2n$ کرمزم (۱۴، ۲۱، ۲۸، ۳۵، ۴۲، ۵۶) این شماره ها ضرائب $2n$ هستند زیرا n مساویست با ۷ (در هسته های سکسوه که ردو کسیون انجام شده $3n \times 7$ ، $4n \times 7$ ، $5n \times 7$ ، $6n \times 7$ ، $7n \times 7$ ، $8n \times 7$) در گونه های دیپلوئید (۵) میشود $14 = 2n$ گونه های امریکائی بیشتر دیپلوئید میباشند (رزانی تی دواستی ژراو غیره) در گونه های تتراپلوئید $28 = 4n$ (مانند رزایمپی نلوئیدس (۶)، لوسیدا ، ترانکولا (۷) و غیره) . موتاسین از دولاشدن کرمزها حاصل میشود (یادرنه نتیجه هیبریدو یا ردو کسین کرماتیک در گرده) . ضرائب ردو قسم است فرد و جفت . مثلاً گل سرخهایی یافت میشود که $3n$ کرمزم دارند (۲۱) که موسومند به ترپلوئید (که از آمیزش رزانا مو مثلاً $n = 14$) و رزایاندولینا ($n = 7$) حاصل شده) در این باب کتاب زیر (۱) باید خوانده شود .

۱- Tackholm 1922. cytologische studieren uber der gattung-

Rosa Acta Horti Bergiani VIII p-57 - 381 ou genus

Rosa Swens k Botan. Tiaskr XIV 1920

۳- Mutation chromosomique

۲- Harrison

۶- Rosa pimpinelloïdes

۵- Diploïde

۴- Non réduites

۷- Tratincola

۲ - مختصری از طرز گیاه گیری خشك کردن

1 - چیدن نباتات

۱ - نباتات بوسیله چاقوی بزرگ یا بیلچه از خاک درآورده شوند (مقصود نیست که با دست نه چینند).

۲ - از هر جنس نباتی دو نمونه کنده شود که از هر حیث کاملاً شبیه بهم باشند در صورتی که نباتی منحصر بفرد باشد نفرستادن آن بهتر است.

۳ - نباتاتی که از خاک بیرون آورده میشوند حتی المقدور دارای ریشه - ساقه برگ - گل و میوه باشند (غیر از نباتی که عاری از بعضی از قسمتهای مزبور میباشد) بعضی از نباتات دارای پیاز هستند باید آنقدر حفر شود تا بیرون بیاید.

II - خشك کردن

پس از آنکه نباتات را بطرز فوق از خاک درآوردند باید به ترتیب به خشك کردن آنها مبادرت نمود:

۱ - نباتات را بین کاغذهای بزرگ روزنامه قرار دهند (البته باید در این عمل دقت کامل شود بطوریکه برگها یا گلها روی هم نیفتند و تمام قسمتها واضح پهن شده و خوب دیده شوند) میتوان در يك کاغذ روزنامه دو نبات قرارداد باین ترتیب در ریشه یکی پهلوی گل و میوه و برگ دیگری باشد. بین هر دو ورقه که محتوی نبات است چندین ورق خشك روزنامه که حاوی نباتی نباشد باید قرار داد. پیازها را باید طولا بدو قسمت نمود نباتاتی که دارای برگ پرآبی هستند خوب است ریشه آنها را در آب جوش فرو برده و روی قسمتهای دیگر آن پارچه نازکی پهن و خیلی ملایم اتو کنند. در صورت فقدان وسائل کافیت قسمتها را چند دقیقه در آب جوش فرو برده بعد مبادرت به خشك کردن آنها نمود.


۲ - بعد از آنکه نباتات را در اوراق روزنامه قراردادند همه را روی هم میگذارند (البته چنانچه اشاره شد هیچوقت دو نبات را نباید رویهم گذاشت و باید در فواصل آنها اوراق خالی گذاشت) يك تخته چوبی روی همه نهاده روی تخته چوبی يك وزنه گذارند.

۳ - يك روز بعد وزنه مزبور را برداشته نباتات را دوساعتی به زمین پهن نمایند در صورت امکان آنها را در کاغذهای خشك دیگری گذارند . بعد مجدداً نباتات را مانند فوق روی هم گذاشته روی همه وزنه را قرار دهند . تا چند روز این عمل را تکرار نمایند تا نباتات خشك شود .

۴ - پس از آنکه نباتات خشك شدند آنها را از کاغذهای فوق در آورده هریك را در بین ورق بزرگ ضخیمی (مانند کاغذهای بزرگ نقاشی) قرار میدهند که بطول ۴۵ سانتیمتر و بعرض ۳۰ سانتیمتر باشد . البته لازمست از هر نباتی دو نمونه و يك جنس باشد و الا زحمات خشك کردن آنها بیهوده است ممكن است هر دو نمونه شیشه را در يك ورق قرار داد .

III - طبقه بندی نباتات قبل از ارسال

۱ - نباتات هر محل را طبقه بندی نموده در صورت امکان مجموع هر دسته نباتی را در يك کاغذ ضخیمی قرار دهند . بعد یکی از ۳ وسائل دیگر برای تعیین مشخصات نباتات انتخاب شود ،

الف - اتیکت های کوچکی باین شکل  ۱۶ و اندازه ۲×۳ سانتیمتر با مقوای نازك انتخاب نموده از سوراخی که در فوق آن قرار دارد نخي خارج و به نبات وصل نمایند روی اتیکت های مزبور نمره گذاری به ارقام خارجی نمایند (البته هر دو نبات هم جنس دارای يك نمره خواهند بود) بعد در کاغذ علیحده شرح ذیل نوشته شود :

از نمره ۱ تا نمره نباتات شهر ... ،

ارتفاع محل جنس اراضی (مقصود اینست که باطلایي یا خشك و جنس زمین اگر معلوم است آهکی رسی ماسه ای ...)

تاریخ چیدن نباتات ...

ب - در صورت عدم اتیکت های مزبور ممكن است بروی کاغذهای ورق بزرگ حاوی هر نباتی با مداد کمرنگ نمره گذاری نمود . بقیه مطابق فوق در کاغذ جدا گانه شرح داده شود .

ج - در هر ورق حاوی نبات يك اتيكٹ بزرگ بطول يك دسيمتر و بعرض ۴ الى ۵ سانتيمتر گذارده (البته لازم به چسبانیدن اتيكٹ نیست) در آن شرح ذیل نوشته شود

N_o

Nom : ...

Origine

Altitude

Nature :

Date de la récolte

IV - ارسال نباتات

پس از ختم عملیات مجموعه نباتات را در کارتن یا بین دو مقوای راداده در صندوق چوبی گذاشته کاغذ بی مصرف یا پوچال ارد محکم به بندد و به آزمایشگاه گیاه شناسی دانشکده علوم برای نام گذاری و یا برای مبادله بموزه علوم طبیعی ارسال دارند .

طریقه خشک کردن و نگهداری و فرستادن انواع گلشنکها و خزها و قارچها از محلی به محل دیگر

I - برای گلشنکها و خزها کافی است که قوطی کبریت معمولی بکار برده شود باین طریق که ملامتگذاری خزها از یک جنس در داخل قوطی میگذارند و بآن کاغذ کوچکی حاوی نام محل و تاریخ جمع آوری ضمیمه مینمایند . البته کمی از سنگ یا خاک موضع نیز لازم است .

II - قارچها که بردو نوعند :

۱ - قارچهای میکروسکوپی - این نوع قارچها را کافی است بوسیله پرس معمولی خشک نموده و یادداشت کاملی حاوی اطلاعات درباره میزبان و یا موضع بآنها ضمیمه مینمایند .

۲ - قارچهای گوشت دار . - چون شکل و رنگ این قبیل قارچها بسرعت در نتیجه خشک شدن از بین میرود لازم است همیشه شکل رنگی و دقیق آنها با یادداشت لازم همراه نمونه باشد . در این تصاویر باید اندازه طبیعی و رنگ واقعی قارچ

رعایت شده باشد و بعلاوه در این تصاویر باید نوع اتصال تیغك (Lamelle) به پایه (Stem) در (Agaries) بخوبی نمایان باشد مثلاً در بعضی از قارچها بین پایك وصفحه تیغك فاصله کمی موجود است (آزاد) و در بعضی دیگر سطح اتصال كم (Adnexed) و در برخی زیادت (Adnate) است. تیغك بعضی ها شكل سینوسی (Sinuate) دارد و در عده ای نیز تیغك بوسیله دندانانی به پایك متصل میشود (Decurrent by a tooth) در شماره ای از این قارچها تیغك در محل اتصال با پایك فضای زیاد را اشغال نموده (Decurrent) (ش ۶-۶۵)

تمیز حالات فوق در تعریف انواع قارچ دخالت زیادی دارد. پس از عمل فوق باید اثر يك هاگ را نیز بطریق زیر حفظ نمود يك صفحه كاغذ سفید گرفته و روی آن یکی از تیغكهای قارچ را واژگون قرار میدهند.

بر حسب رنگ هاگ میتوان فهمید که قارچ متعلق به کدام دسته زیر است :

۱ - Leucosporae - اثر هاگها سفید ، کرم ، لیلایس یا سبز رنگ است .

۲ - Rhodosporeae - اثر هاگ قرمز است .

۳ - Ochrosporeae - اثر هاگها قهوه ایست .

۴ - Melanosporae - ارغوانی یا سیاه است بهتر است که توده هاگها در همان

کاغذ سفید همراه نمونه خشك باشد ولی باید وضع اولیه آنها را در داخل تیغك (Lamellae) حفظ نمود .

بطریقی که از طرز قرار گرفتن روی کاغذ بتوان بوضع تیغكها پی برد یادداشتهای

زیر باید موضع قارچها را روشن سازد که مثلاً روی کداميك از نقاط زیر پیدا شده

۱ - در وسط گرامینه ها

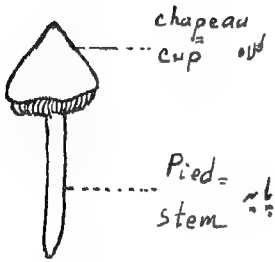
۲ - در وسط ماسه ها

۳ - بین برگهایی که از درختان مجاور افتاده

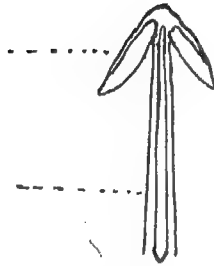
۴ - روی شاخه درخت (در این دو حالت ذکر نام علمی درخت ضرورت دارد)

۵ - روی چوب فاسد و غیره

حالات سطح خارجی کلاه نیز باید معین باشد یعنی باید ذکر کرد که کلاه لزج یا



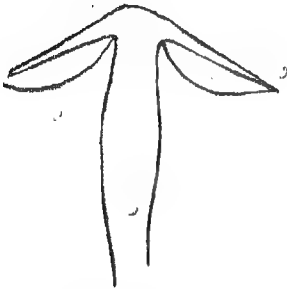
بک تاج کلاه دار



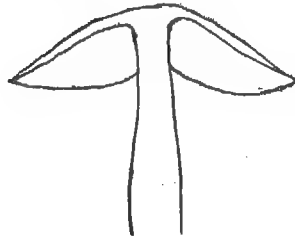
برش طولی



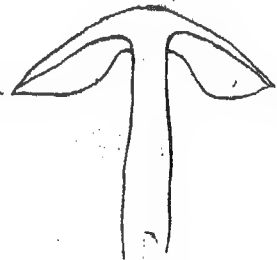
آزاد
Free, libre



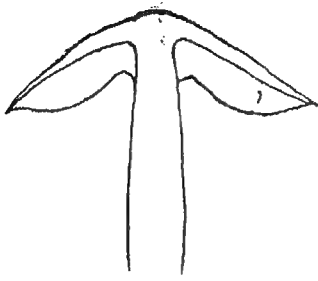
نی متصل
Adnexed



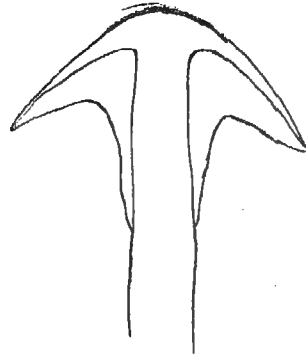
متصل
Adnate
شکل ۴۶۵ - فارچها



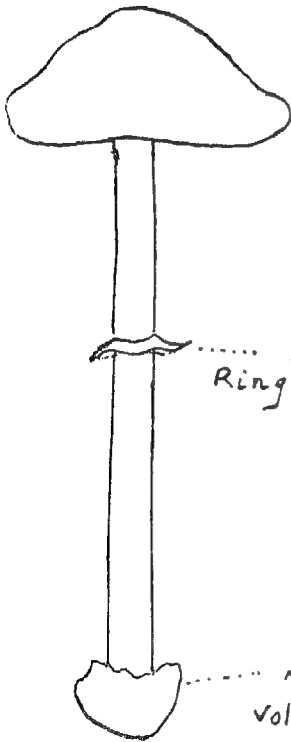
سینوی
Sinuate



پایین آمده در سیدیک دندان
Parune dent
 Decurrent by a tooth

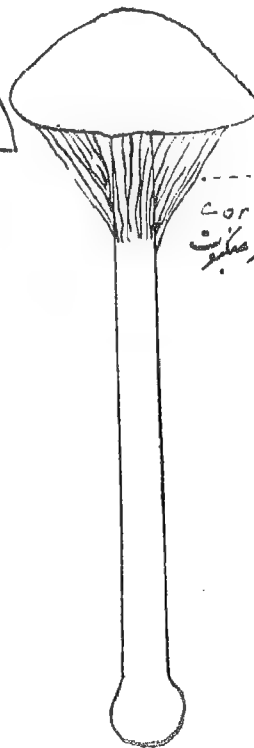
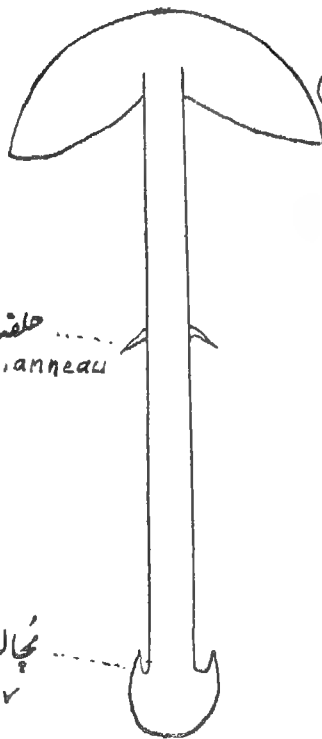


پایین آمده
 Decurrent



حلقه
Ring, anneau

مچاله
volva



دره
Cortina
 شبیه تار عنکبوت

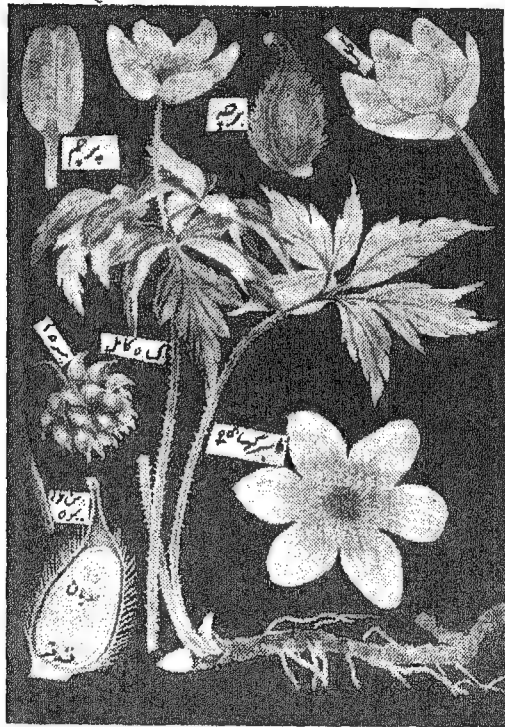
چسبنده و یا خشك و یا پولکی و یا گرد مانند است .
وجود یا فقدان حلقه (Ring) یا پردهٔ بالا (بفرانسه hymenium و بانگلیسی Cortina) روی پایه در جوانی قارچ .

همچنین وجود یا فقدان ولو (Volva) یا زائده سوخ مانند در قاعده (ش ۴۶۶) . در در آوردن قارچ از موضع باید نهایت دقت بعمل آید که مبدا چیزی از قاعده پایه در داخل موضع باقی مانده باشد .

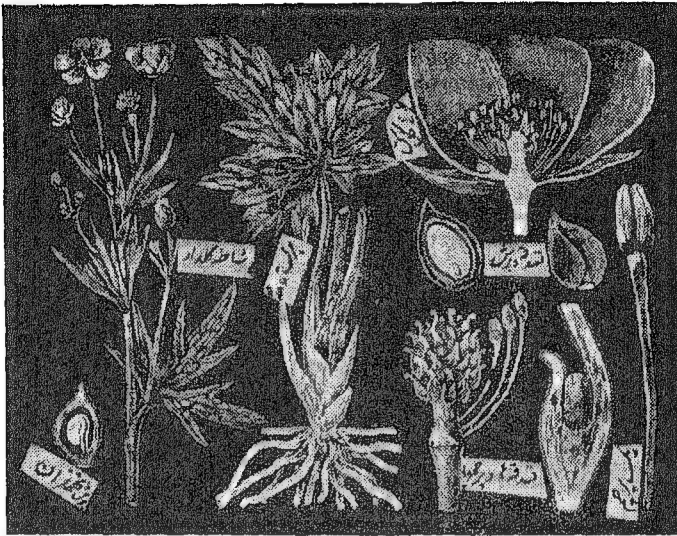
معمولاً رنگ و جنس (Texture) قسمت بالا و پایین حلقه یا خط جای حلقه متفاوت است . رنگ و جنس گوشت نیز در بعضی از انواع مشخص و مهم است . مثلاً در ژانر Hygrophorus و سکسین Téphrophanae متعلق به Collybia رنگ گوشت در رطوبت و خشکی کاملاً تغییر مینماید یعنی در هوای مرطوب رنگ آن تیره و در هوای خشك روشن است . گوشت کلاه (cap) بعضی از قارچها (ژانر Lastonus) حاوی مایع یا شیرهای است که اگر بشکنند خارج میشود و بالوان سفید، زرد، خاکستری پنیرکی یا قرمز مشاهده شود باید حتماً در نتیجه شکستن تیغ رنگ شیر را یادداشت نمود . دانستن مزه قارچهای فوق و Russulaها نیز لازم است (یعنی ترش، تند و غیر آن) هر نوع بوی قابل ملاحظه قارچ نیز باید نوشته شود . در عده ای از قارچها هنگامی که تازه است تیغکها دارای لکههای خاکستری مخلوط با سیاه است . البته این حالت نیز باید یادداشت شود .

گاهی رنگ گوشت بسرعت تغییر مینماید (مانند خیلی از گونههای Boletus که ابتدا زرد کم رنگ بوده و به آبی سیرمبدل میشود ولی مجدداً برنگ زرد بر میگردد . هر دو نوع رنگ باید در تصویر و برش آن قید شود . در Discomycetes (قارچهای کلاه دار) نیز تصویر رنگی و یادداشت مطالب فوق ضرورت دارد پس از تهیه یادداشتها و تصاویر مربوط قارچها را باید در معرض نور خورشید نهاد و یا بهر وسیله ای که در سریع ترین مدت باعث خشك شدن آنها بشود آنها را خشك نمود که حشرات آسیمی بآنها نرسانند .

۳- نمونه تیره‌های مهم گیاهان
I - دو لپه جدا گبلرک



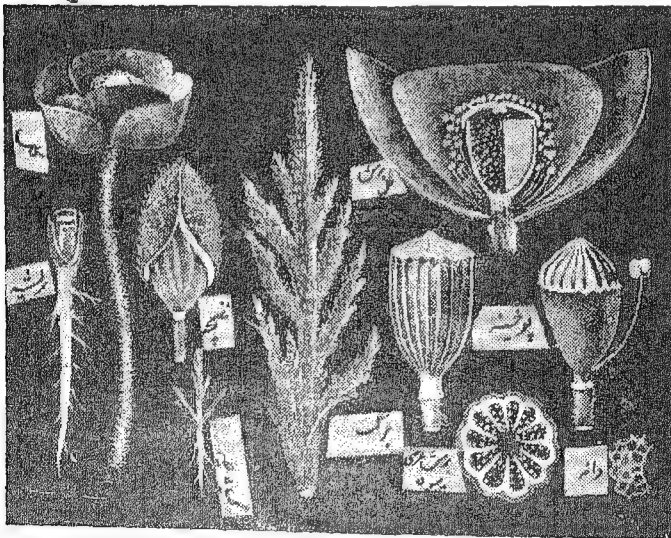
گی ازنگ بان تیره آکاد *Anemone nemorosa* L.



Ranunculus acris L.

آلاله = زرد رنگ

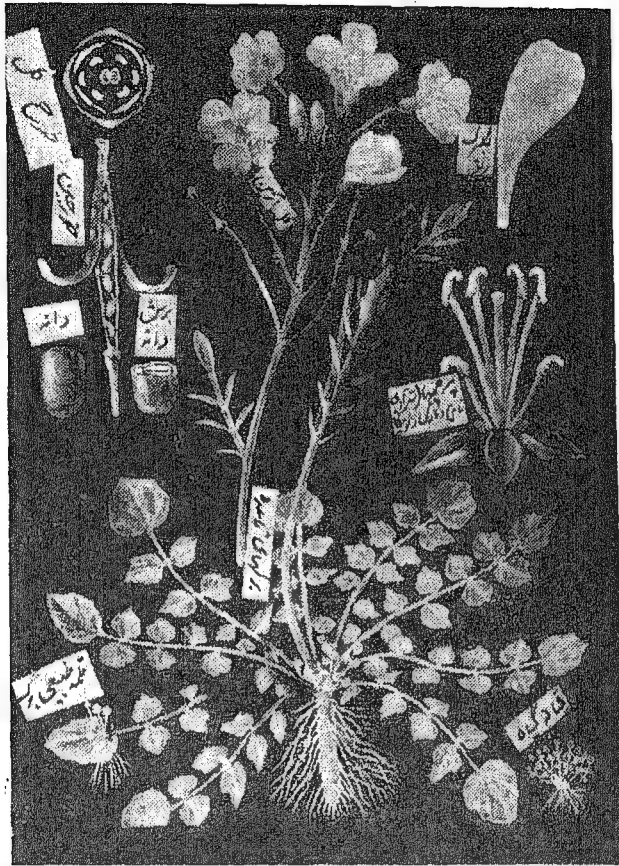
شکل ۴۶۸



Papaver rhoeas L.

شقایق

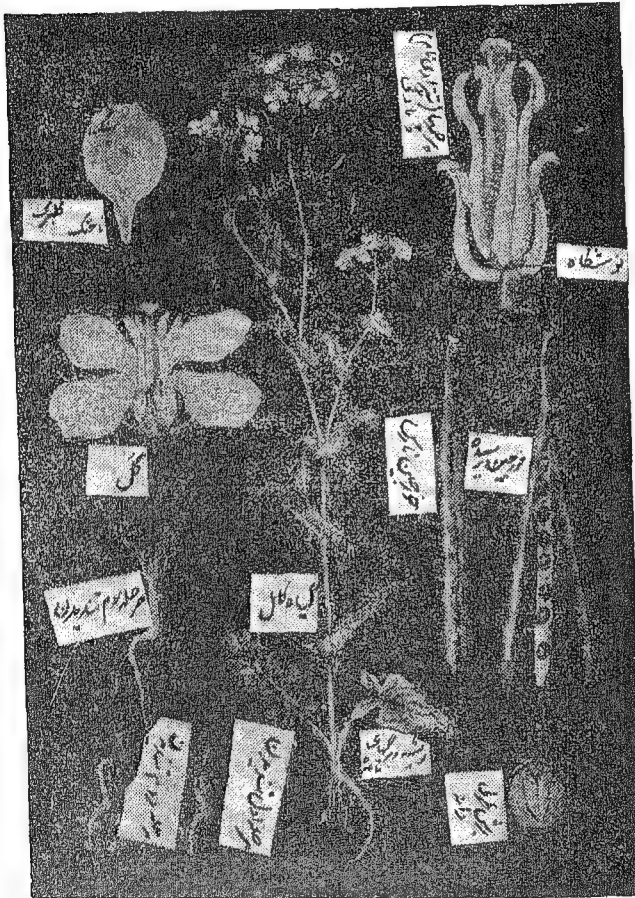
شکل ۴۶۹

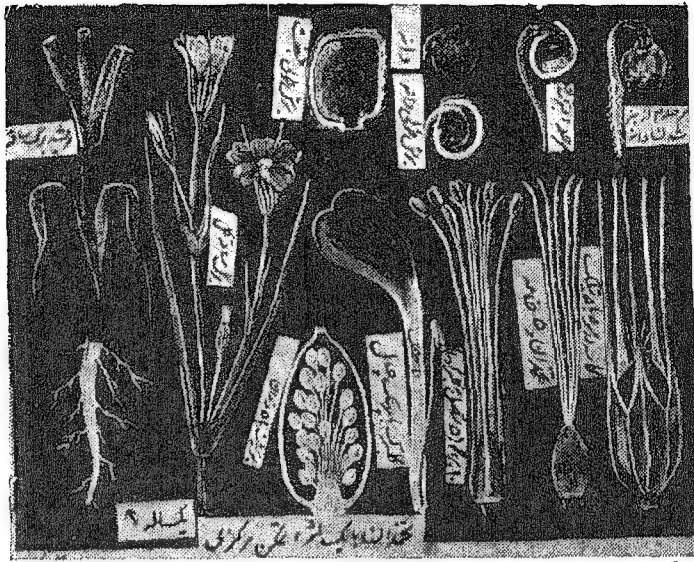


مکئی از گیاهان تیره شب بو. *L. Cardamine pratensis*

شکل ۴۷۰

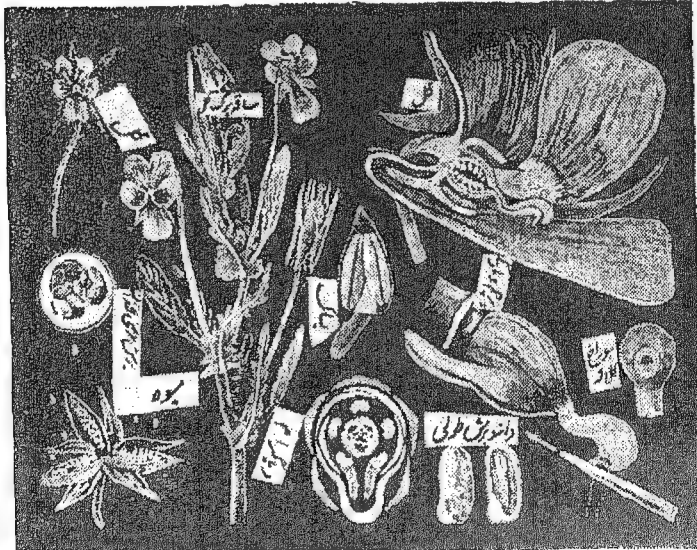
Brassica campestris L. مکی اڑکی، ان تیرہ خاکسیر





گی اژدریان بزویجک *Agrostemma githago* L.

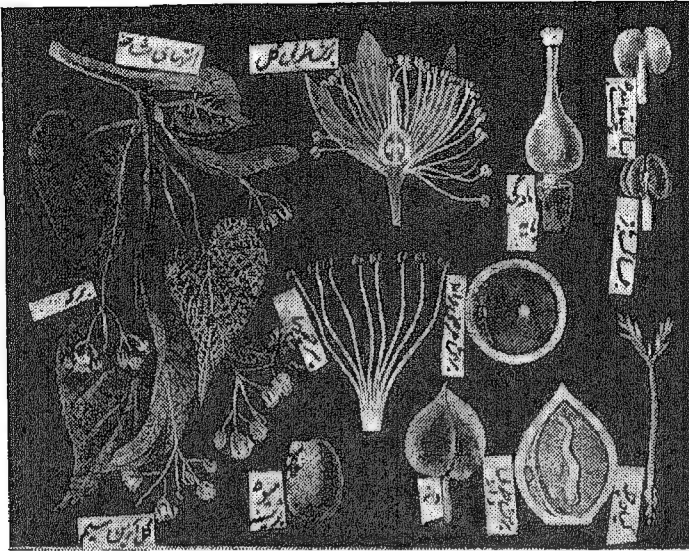
شکل ۴۷۲



Viola tricolor L.

گل بنفشه

شکل ۴۷۳



Tilia parvifolia L.

زیرفون

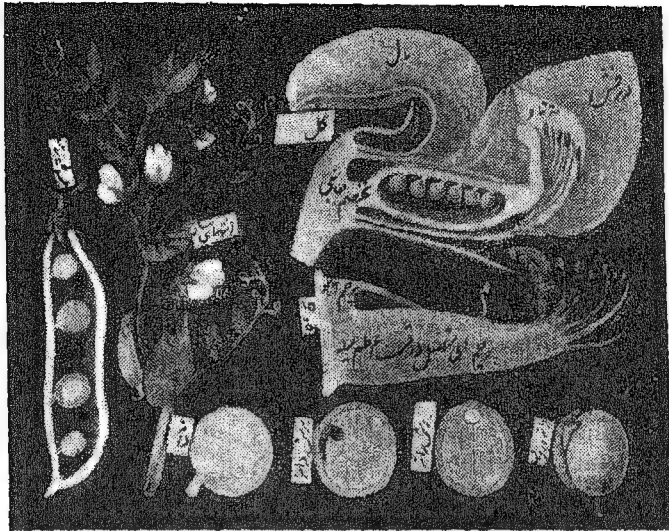
شکل ۴۷۴



Vitis vinifera L.

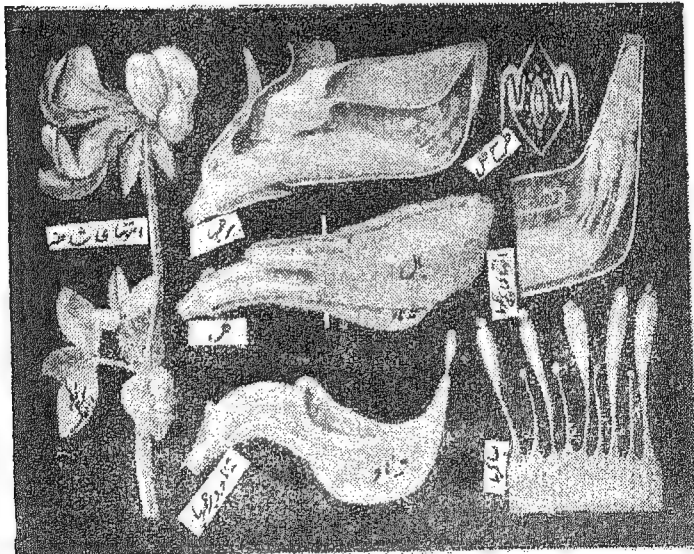
دافش مو

شکل ۴۷۵



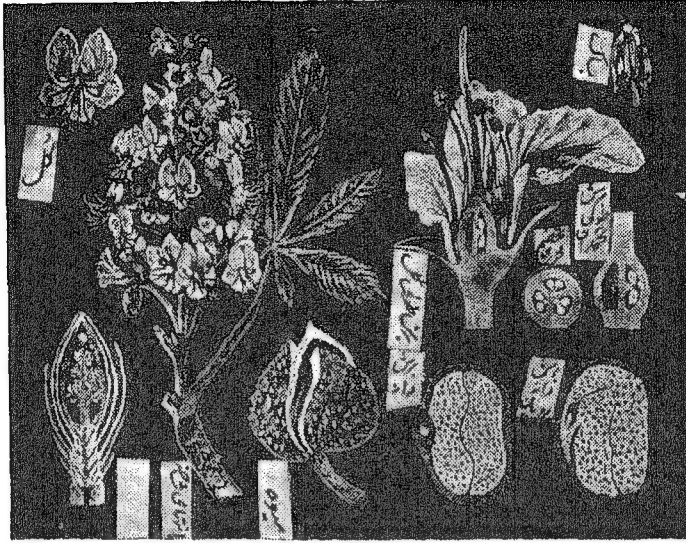
نخود *Pisum sativum* L.

شکل ۴۷۶



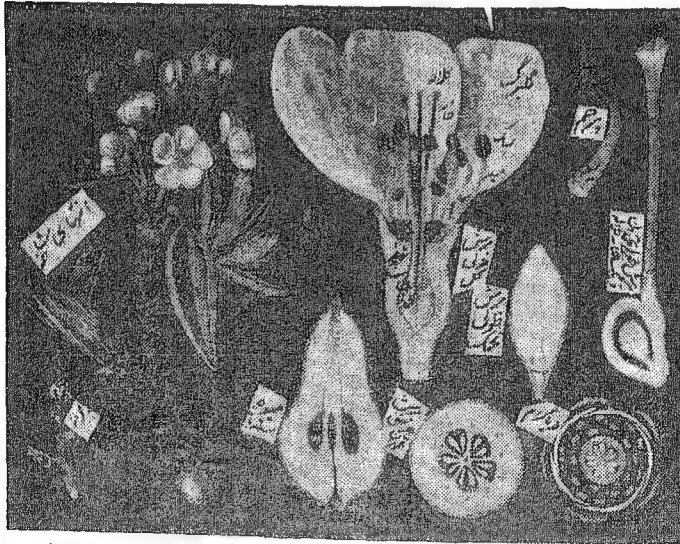
Lotus corniculatus L.

شکل ۴۷۷



نوع شاه بلوط *Aesculus hippocastanum* L.

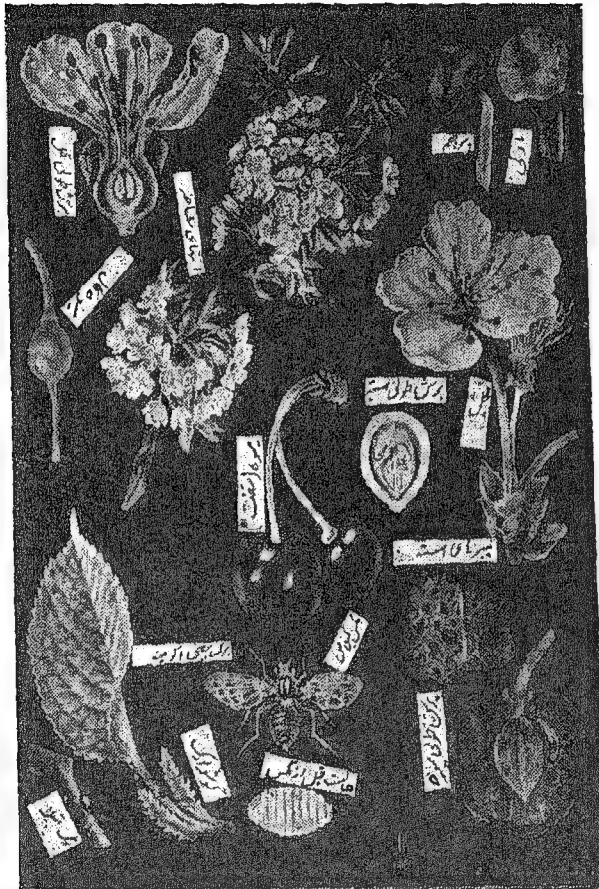
شکل ٤٧٨



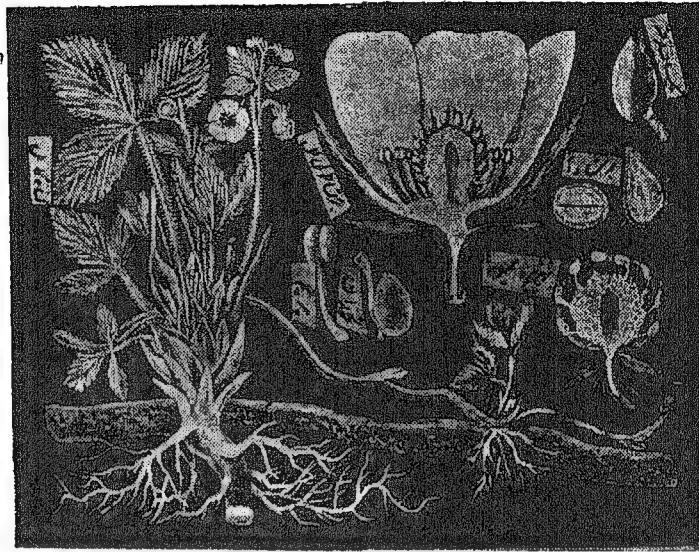
Pirus communis L.

پیرابی

شکل ٤٧٩

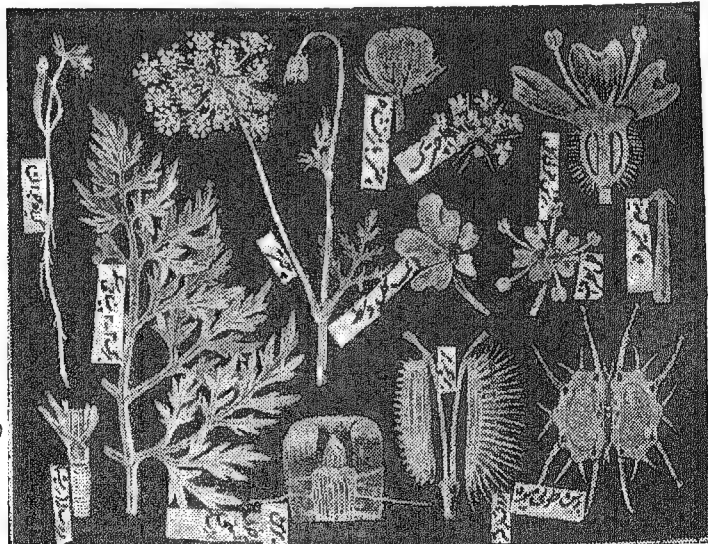


گیلاس = خضار = میوه گیلاس
Prunus avium L.
 شکل ۴۸۰



چیا کک باتوت زنگی *Fragaria vesca* L.

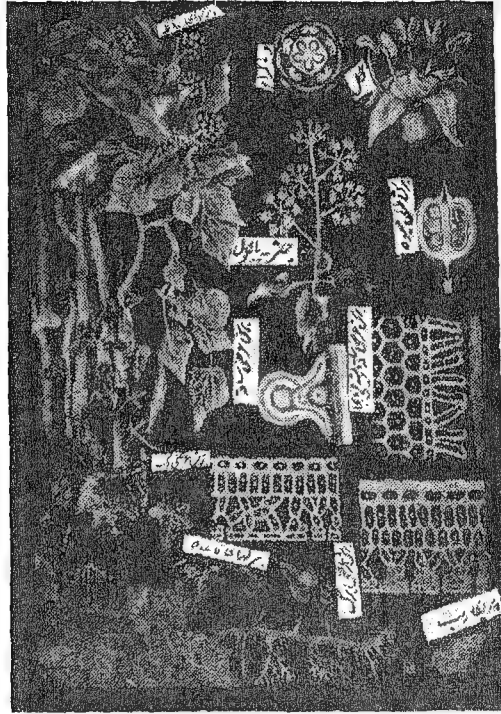
شکل ۴۸۱



Daucus carota L.

مویج

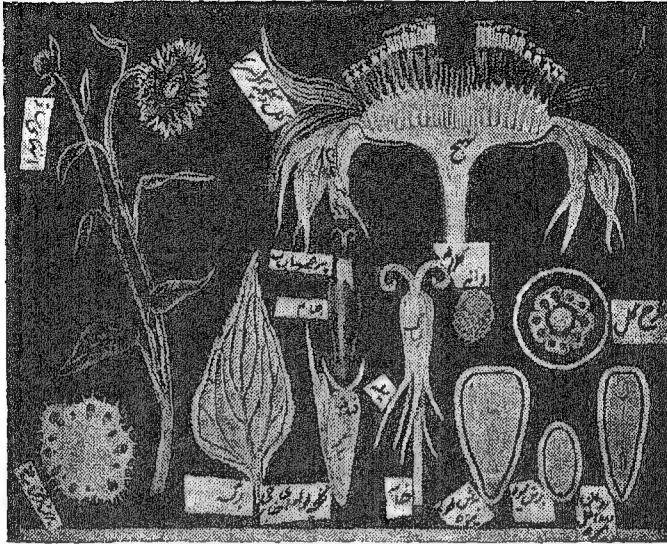
شکل ۴۸۲



Hedera helix L.

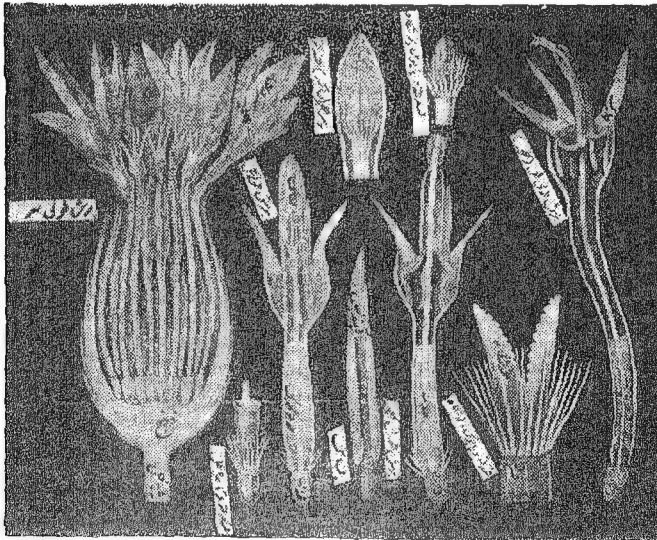
عشقة

شکل ٤٨٣



گل آفتاب گردان *Helianthus annuus*

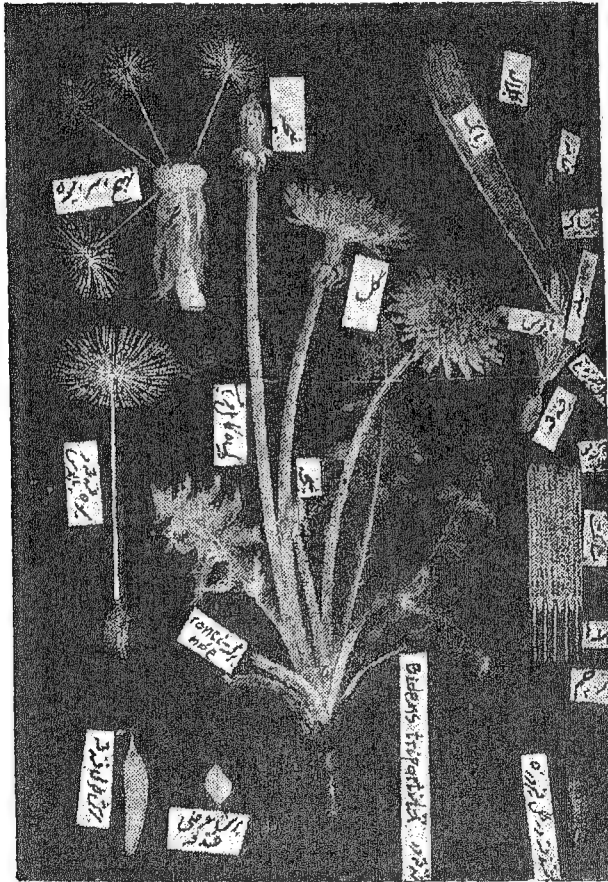
شکل ۴۸۴



گل فیروزه = گل کهنه *Centaurea cyanus* L.

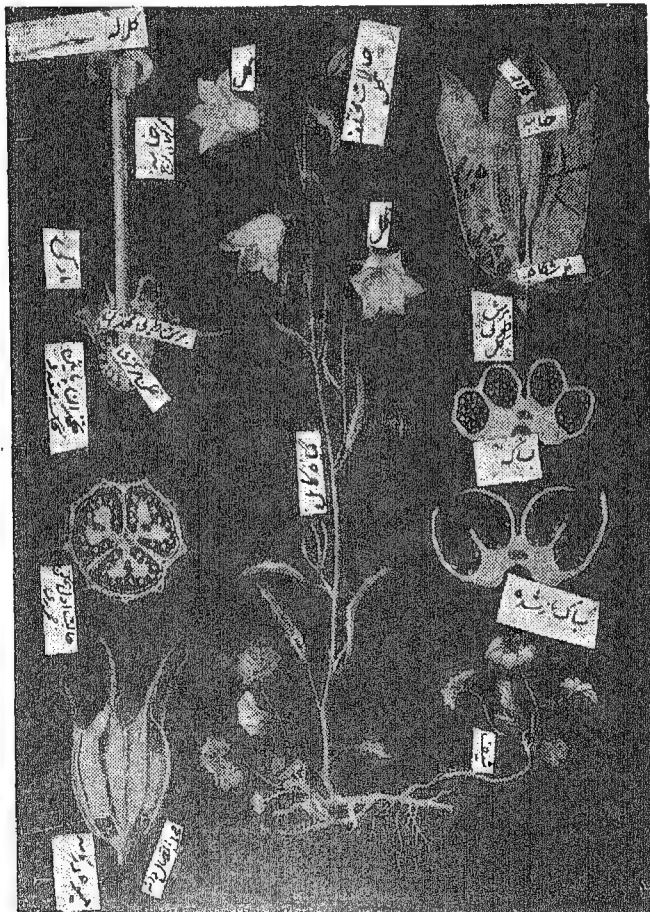
شکل ۴۸۵

قزندر Taraxacum officinale Wigg.

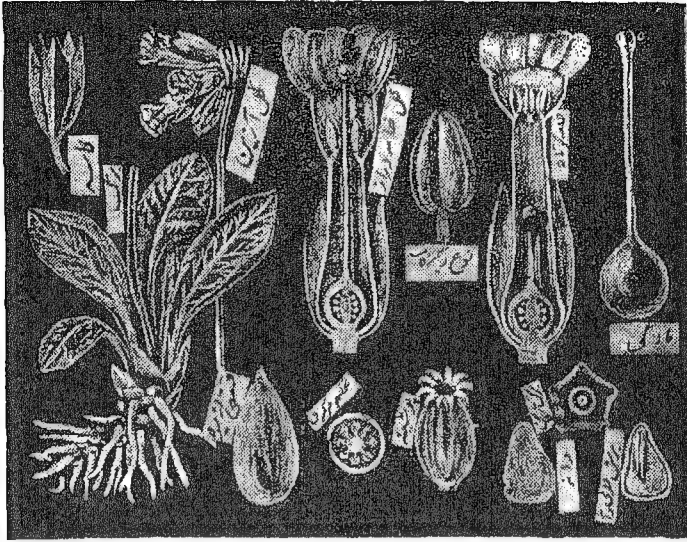


II - تیره های پیوسته گلبرگی

کامپانول زنبقی *Campanula rotundifolia*



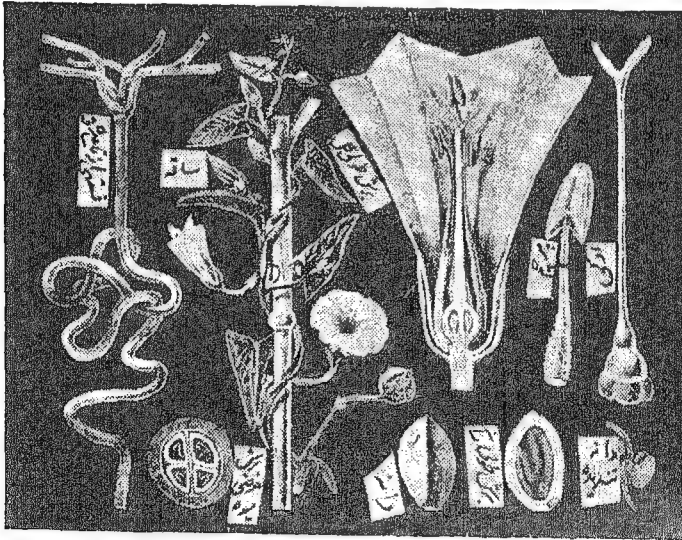
شکل ۴۸۷



Primula officinalis (L.) Hill.

پاجال

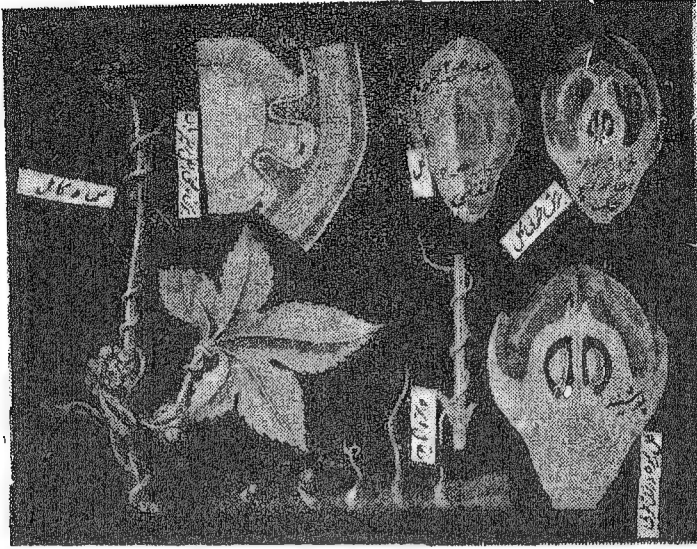
شکل ۴۸۸



Convolvulus arvensis. L.

پیچ یا پی

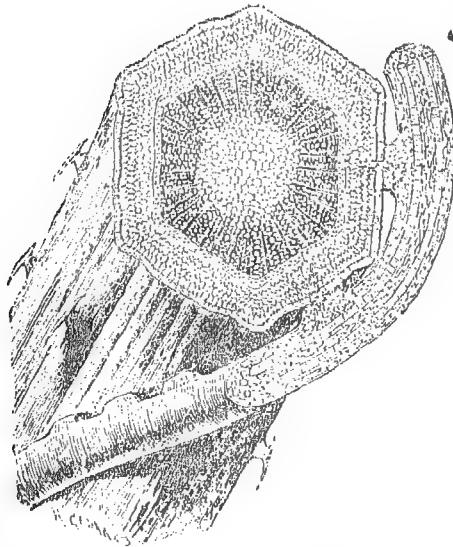
شکل ۴۸۹



Cuscuta europaea L.

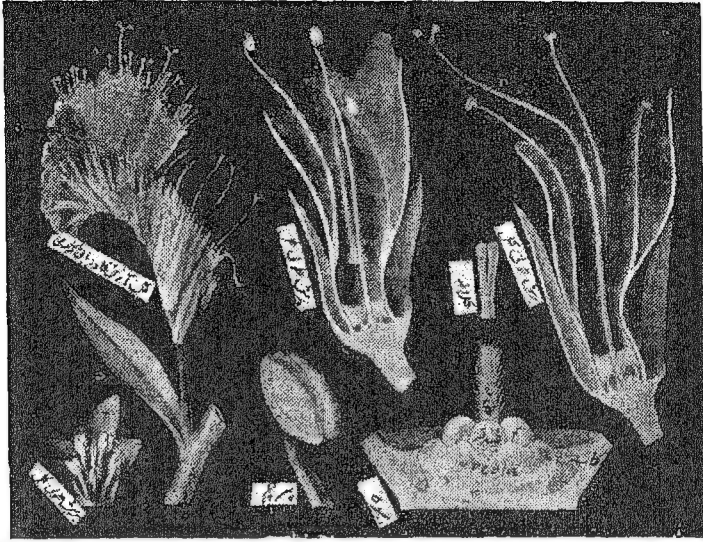
س

شکل ۴۹۰



طریقه جذب
غذا از میزبان
درس
(*Cuscuta*
europaea)

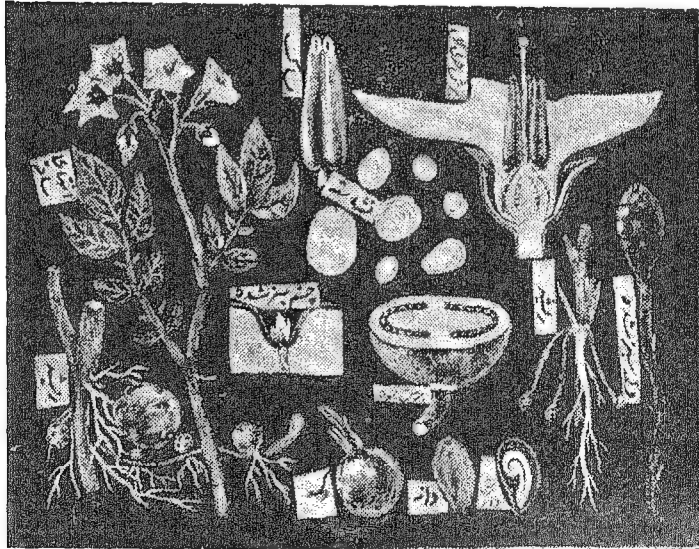
شکل ۴۹۱



Echium vulgare L.

سبب از گل کاذبانه

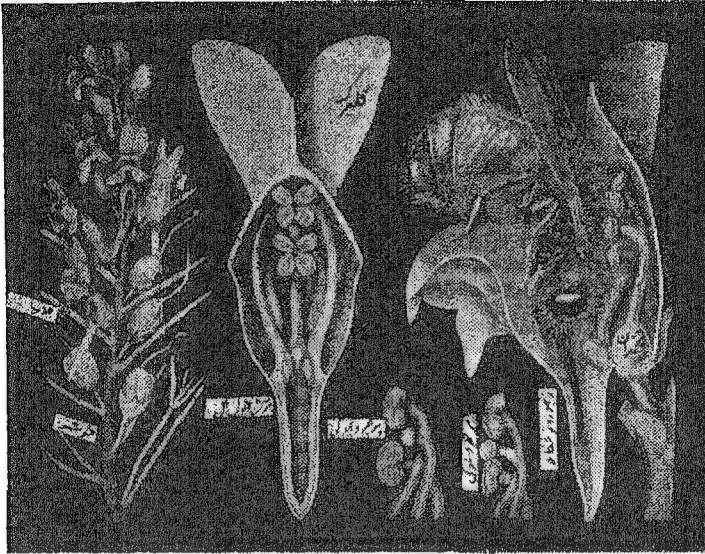
شکل ۴۹۲



Solanum tuberosum L.

سبب زمینی

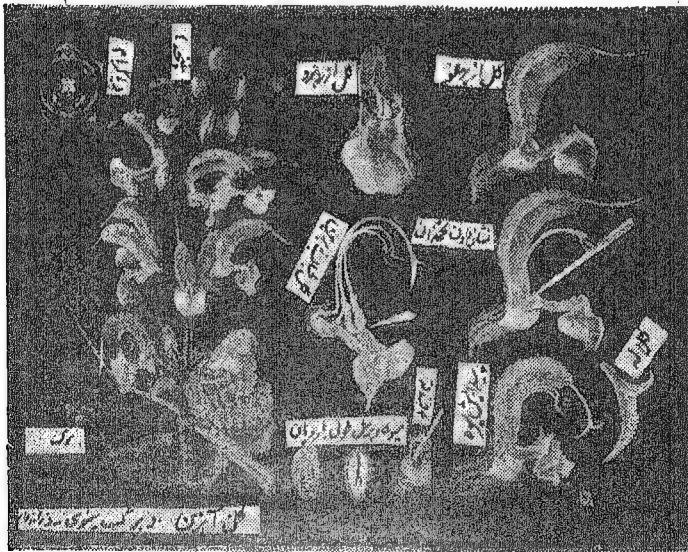
شکل ۴۹۳



Linaria vulgaris L.

کبی ارنگی، آن تره ییرون

شکل ۴۹۴

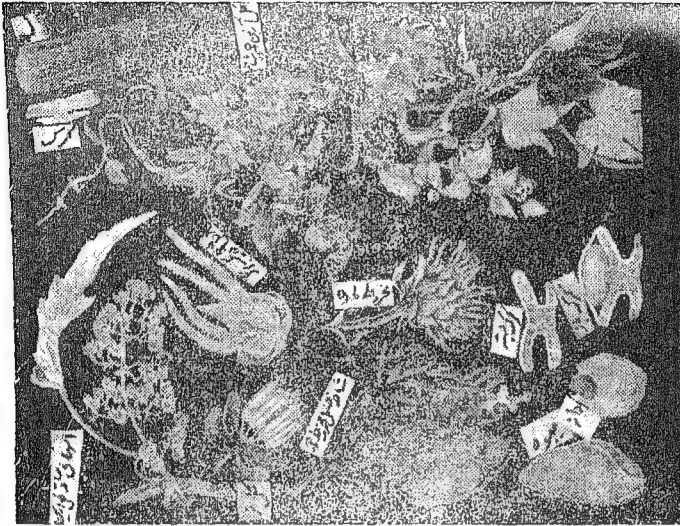


Salvia pratensis L.

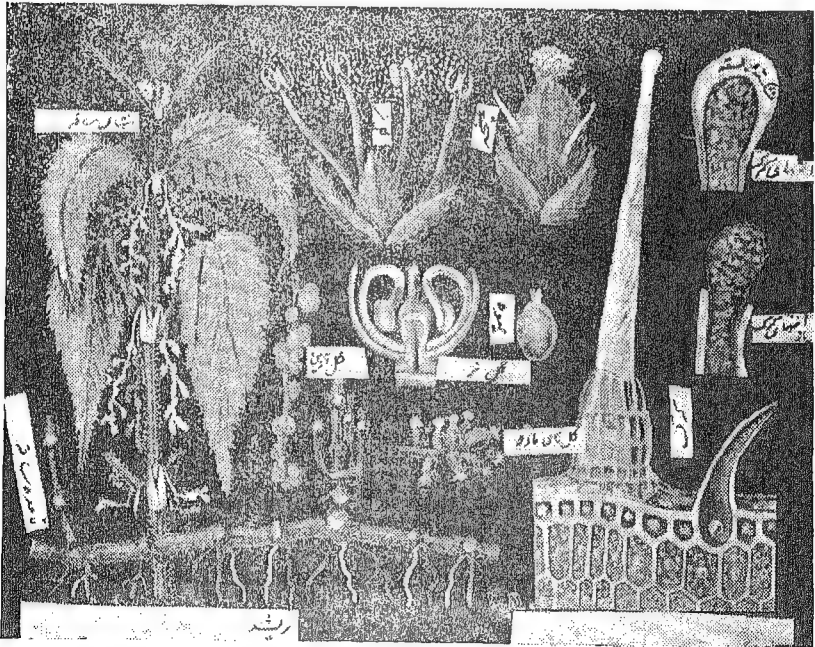
نوع ابرم کلی

شکل ۴۹۵

III - تیره های بی گلبرگ

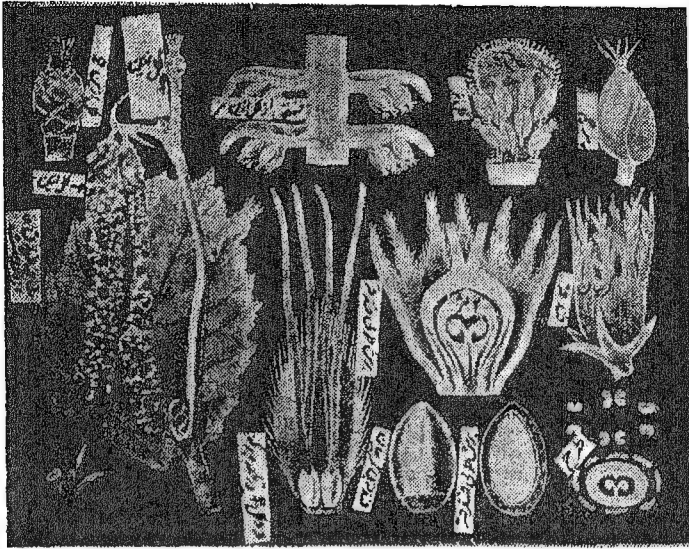


شکل ۴۹۷
Humulus lupulus L.
 تساب



Urtica dioica L.

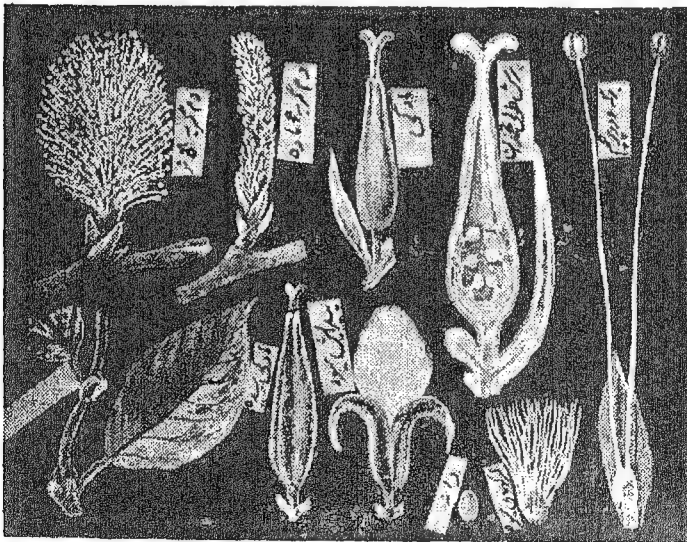
گزنه



Corylus avellana L.

درخت فندق

شکل ٥٠٠

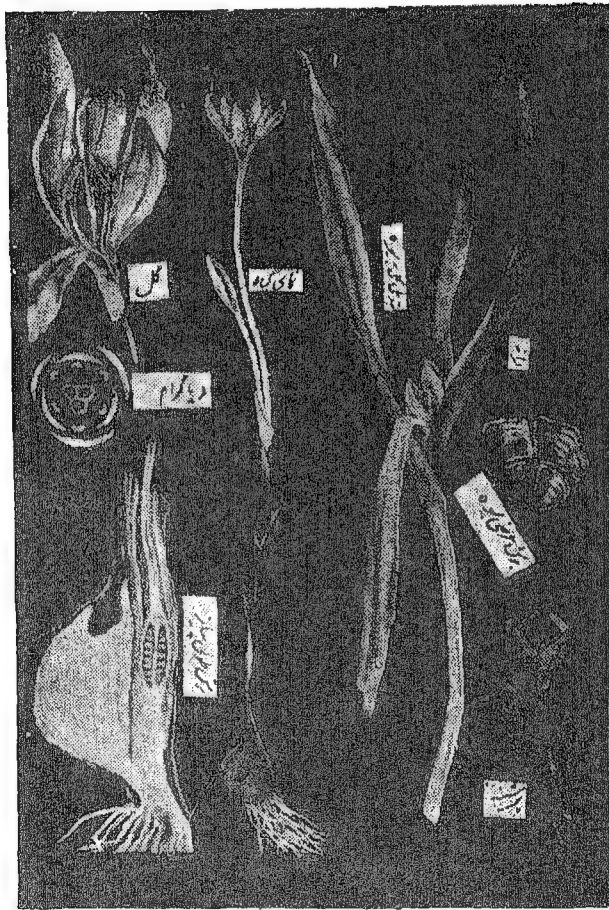


Salix caprea L.

بِه

شکل ٥٠١

IV - تیره های تک لپه ای

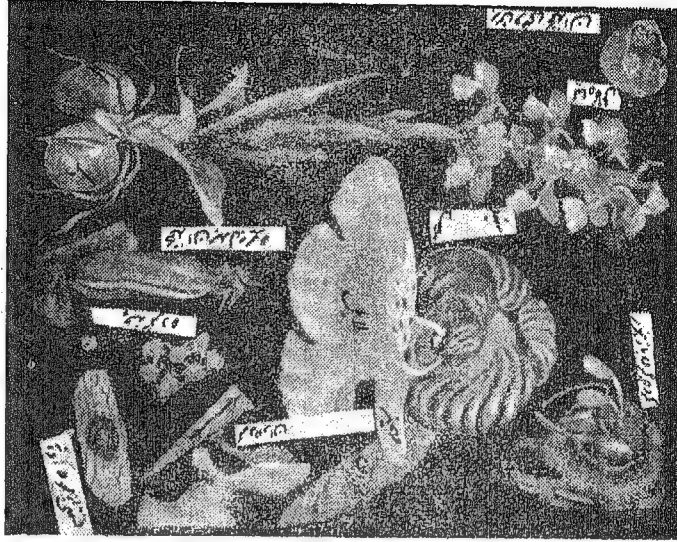


Colchicum autumnale ۵۵

گل کبود

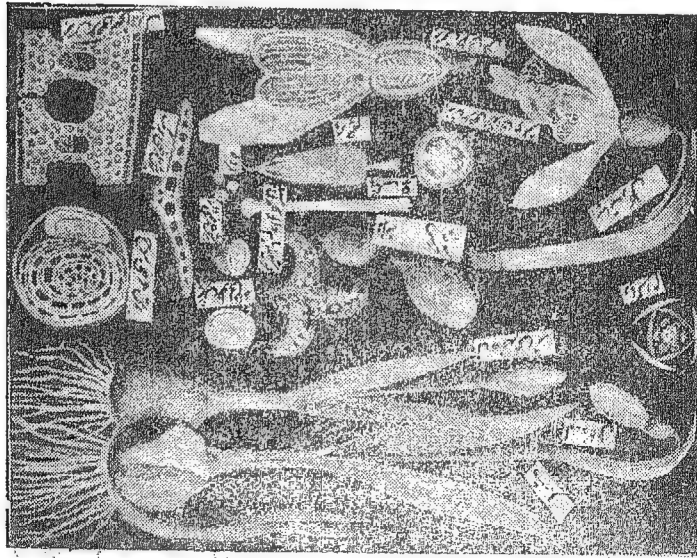
شکل ۵۰۲

Orchis morio L. یکی از گل‌های بزرگ سفید

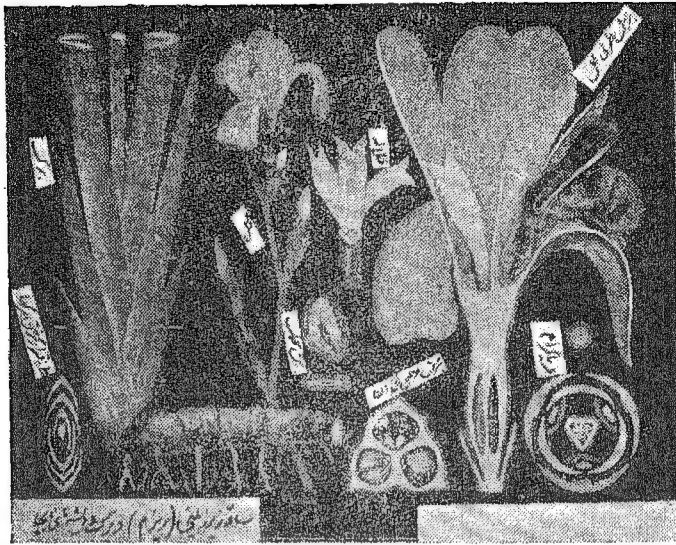


شکل ۵۰۳

Galanthus nivalis L.

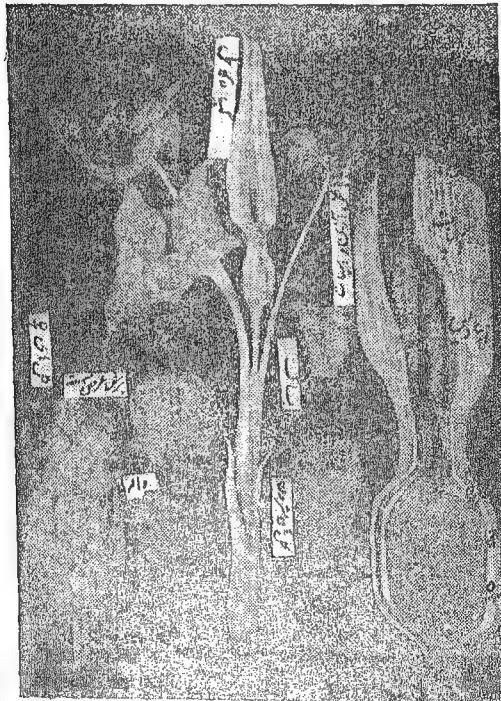


شکل ۵۰۴

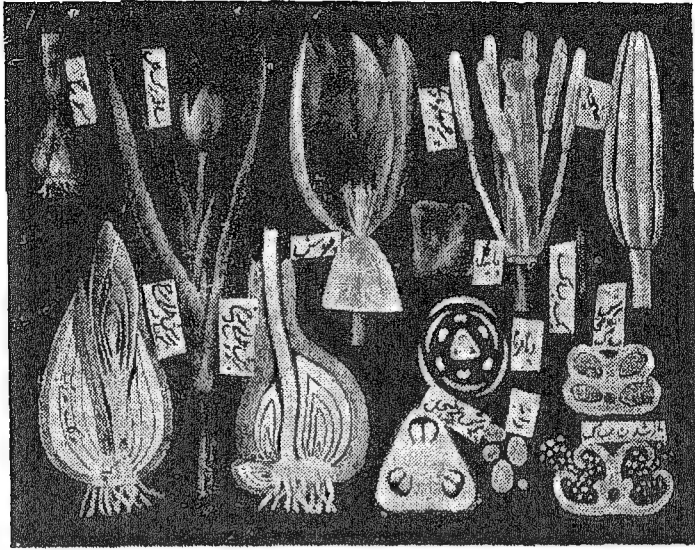


Iris germanica L.

شکل ۵۰۵

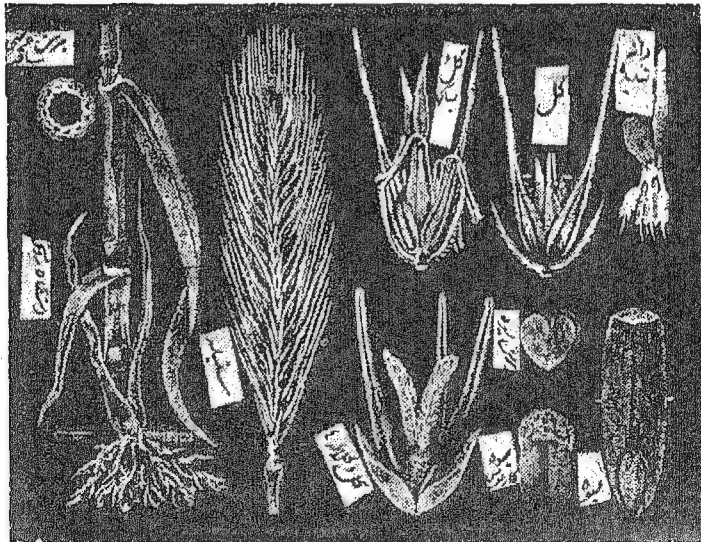


Arum maculatum L. نوع گل شبیری زینتی

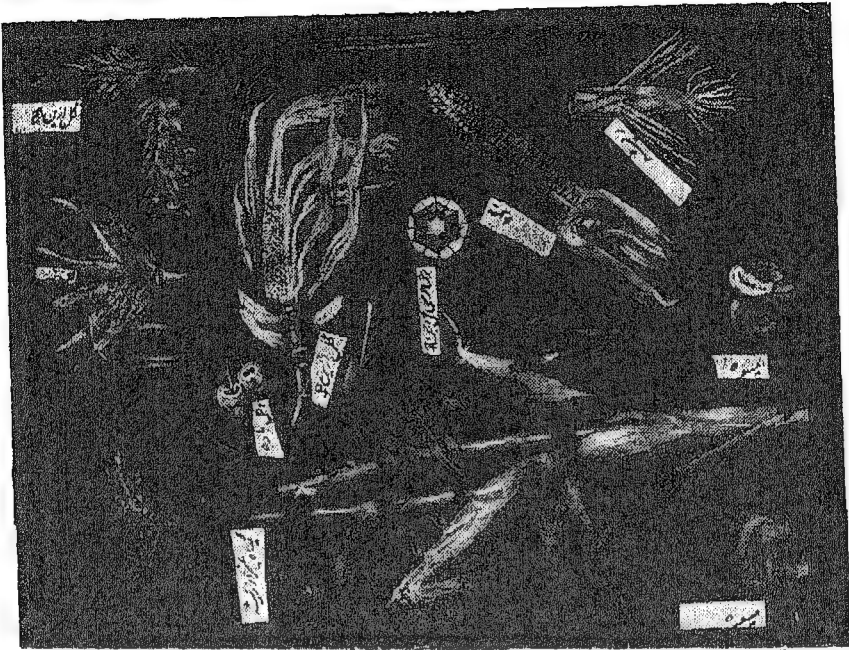


Tulipa gesneriana L. فریوسه = لاله

شکل ۵۰۷

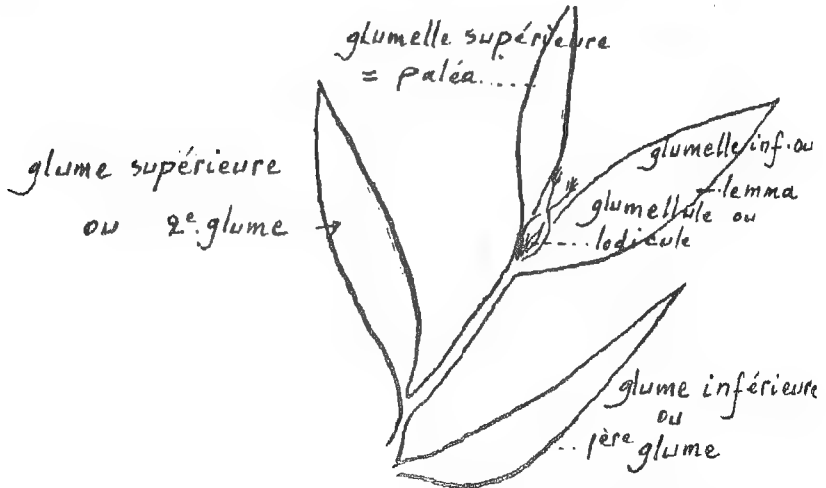


کرنا دار = دیه = بارنج
Secale cereale L. دیوک = چاودار
 شکل ۵۰۸



زین
Zea mays L.

شکل ٥٠٩



Fleur des Graminées.

شکل ٥١٠ — تشریح گل در تیره گندم

۴- درخت‌های میوه و طرق تکثیر

دانه‌ای که برای تکثیر بکار می‌رود باید سالم و رسیده باشد. بین دانه‌های يك جنس آنهایی که سنگین‌تر و درشت‌تر است به بقیه رجحان دارد. دانه‌هایی که بمنظور کاشتن از درخت کنده می‌شود باید از گوشت میوه جدا نموده و در محل مناسبی نگاهداشت. بعضی از دانه‌ها (مانند دانه‌های سیب و گلابی و گردو و شاه‌بلوط) قدرت رویشی خود را بزودی از دست می‌دهند برای هسته‌های هلو، گوجه، زردآلو، بادام و فندق خوب است آنها را در ظرفی حاوی ماسه (کمی مرطوب) نگاهداشت. موقع کاشت بهار است. در این موقع پوش‌های دانه باز شده و ریشك هویدا است زمینی که برای کشت انتخاب شده باید در معرض باد شمال و شرق نباشد و بعلاوه خاك زمین باید نرم و با کود باشد. بهتر است از پائیز قبل برای هر جریب زمین ۸۰۰-۷۰۰ کیلو گرام پهن و ۱۰ کیلو گرام سوپر فسفات و ۱،۵۰۰ کیلو گرم کود داده باشند فاصله دانه‌ها از هم باید در حدود ۱ متر الی ۱،۲ باشد. بین هر دو ردیف دانه یا هسته هم باید راهروی بعرض ۴۰ سانتیمتر باشد. برای تخمه‌ها ۱۵ سانتیمتر فاصله کافی است و روی آنها يك سانتیمتر خاك کافی است در صورتیکه برای هسته‌های گیلاس و گوجه ۲ یا ۳ سانتیمتر لازم است.

برای جابجا کردن دانه‌های سبز شده باید دید که در گلابی و سیب بار ارتفاع ۱۰-۸ سانتیمتر رسیده باشد.

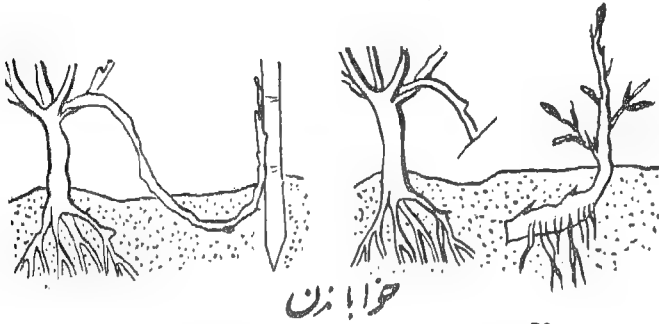
طرق تکثیر مصنوعی

منظور از طرق تکثیر مصنوعی این است که از گیاه اصلی گیاهان جدیدی بدست آورند که تمام خواص گیاه اصلی را دارا باشد.

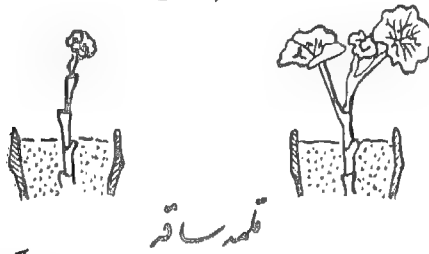
۱- یکی از طرق تکثیر خواباندن (Marcottage) است یعنی قسمتی از گیاه را وارد خاك میکنند تا ریشه‌هایی تولید نماید.

این حالت بردنوع است :

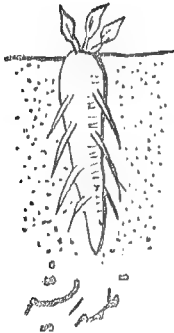
الف - یکی آنکه وسط شاخه گیاه مادر را در گودالی به عمق ۱۲ تا ۱۵ سانتیمتر فرو میبرند و انتهای شاخه را به تکیه گاهی که مجاور آن قرار داده اند می بندند. بدیپی است قسمتی که داخل خاک است بوسیله میخ مخصوصی از چوب در زمین نگهداری شده پس از آنکه ریشه ها گرفت گیاه جدید را از پایهٔ مادر جدا ساخت. (ش ۵۱۱)



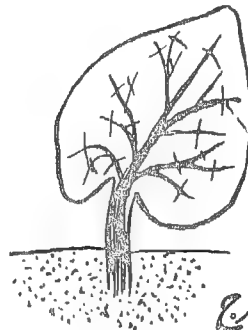
خوابان



قلمه



ریشه



شکاف که در درختها ایجاد میکنند از آنها جوانه های خارج شود

شکل ۵۱۱

ب - طریقه دیگر اینکه اطراف شاخه های جوان درخت را از خاک احاطه میکنند در این حالت که در سبب و گلابی بکار برده میشود در یک موقع معین تعداد زیادی شاخه ریشه دار میشود.

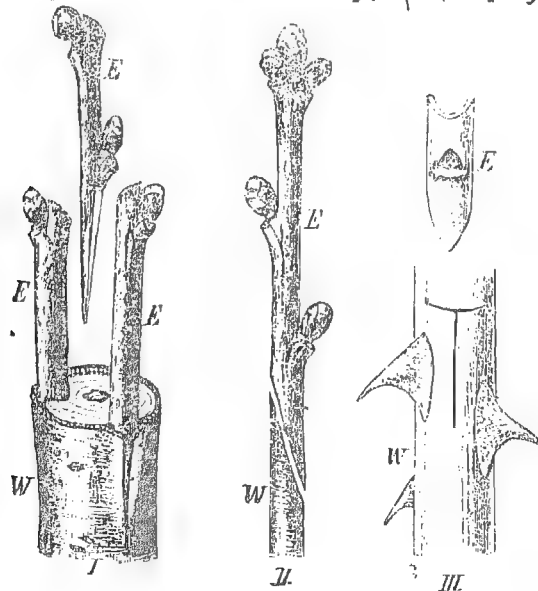
۲ - از بعضی از ریشه‌ها (آلبالو، گوجه، فندق، تمشک) گیاه جدیدی (شیف یا Rejets) خارج میشود که پس از سبز شدن از ریشه گیاه مادر جدا میکنند (Drageonnage)

۳ - قلمه (Bouturage). - قلمه عبارت از این است که شاخه‌ای از درخت مادر بریده در خاک فرو میبرند. (ش ۵۱۱)

در این حالت گاهی شاخه یکساله‌ای را که بطول ۲۵-۱۵ سانتیمتر دارای جوانه باشد بطور مایل از درخت مادر جدا میکنند و گاهی نیز با یک تیغه از شاخه اصلی میبرند و در خاک فرو میبرند. موقع این عمل ماه آذر است ممکن است یک دسته از چند شاخه را بسته و در گودالی بطور واژگون بگذارند و روی بسته آنرا با خاک نرم یا ماسه بپوشانند.

۴- پیوند Greffage

در عمل پیوند یک چشم (جوانه) و یا شاخه‌ای را از درختی جدا نموده بر درخت



شکل ۵۱۲

دیگر از همان جنس وصل میکنند.

طرق معمولی پیوند . -- معمولا برای پیوند یا جوانه بکار میبرند و یا شاخه
 الف . -- در حالت اول در درخت حامل شکافی ایجاد نموده و شاخه پیوند را روی
 آن می بندند . در این حالت شاخه پیوند را از پایه مادر جدا نمیکنند .
 طرق دیگر این حالت عبارت از این است که در یک یا دو طرف شاخه شکافی ایجاد
 نموده قطعه ای از شاخه درخت هم جنس آنرا با شکل مختلف بریده داخل شکاف مینمایند
 و با ریسمانی می بندند (مطابق شکل ۱۳-۵۱۲)



شکل ۵۱۳

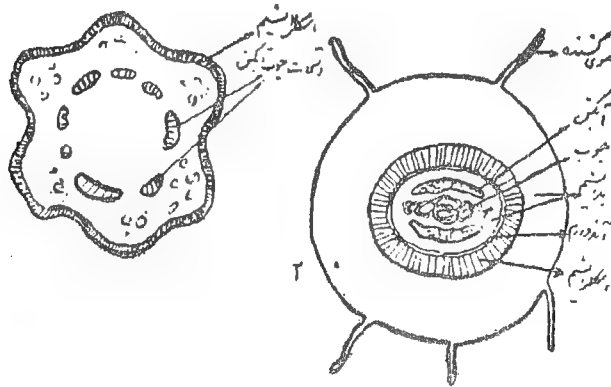
ب . -- در این حالت جوانه ای را از درختی جدا نموده و روی درخت دیگری از
 همان جنس در داخل شکافی که احداث نموده اند (مطابق شکل) پیوند میکنند .

قسمت نهم

سرخسها و طرز تکثیر و رستن آنها

سرخسها جزو شاخه نهانزادان آوندی هستند . دستگاه رویشی اینها شباهت زیادی به پیدازادان دارد یعنی مانند آنها شامل ریشه - برگ ، ساقه و بافتهای کاملی است ولی در نهانزادان آوندهای چوبی مخصوصی دیده میشود که نردبانی نامند .

ریشه . - ریشه سرخسها دارای ساختنی عادی و معمولی است یعنی در برش عرضی آنها قسمتهای زیر مشاهده میشود : طبقه نارها ، پوست ، آندودرم ، پر اسکال آوندهای چوبی شبیه دومی است که در پایه بیکدیگر متصل باشد . این ریشهها نابجا بوده و قطر آنها نسبت به ساقه خیلی کم است (ش ۵۱۴)



۱- برش عرضی ریزوم سرخس ۲- برش عرضی ریشه

شکل ۵۱۴

ساقه ... ساقه سرخسها زیرزمینی (۱) است و همیشه جهتی افقی می پیماید. به این ساقه زیرزمینی یا ریزم ریشه و برگهای پهن و بریده زیادی متصل میشود. برش عرضی ساقه سرخسها قسمتهای زیر را نشان میدهد . یک روپوست با کرکهای قهوه ای ، یک

اسکارانشیم ، يك پارانشیم حاوی دستجات آبکش - چوب . این دو ردیف حلقه‌ای تشکیل میدهند و بین آنها دو دسته اسکارانشیم قرار گرفته .

برك . - روی ریزم سرخسها برگهائی دیده میشود که رشد کامل آنها چندسال طول میکشد بدینمعنی که سال اول منحصر به زائده یا پستانك کوچکی بوده سال دوم بزرگتر شده شامل دمبرگی بزرگ ولی پهنك کوچکی میگردد و سال سوم سرازخاك بیرون آورده و رشد کامل خود را می‌پیماید . برگها در جوانی بهم پیچیده و بتدریج بعدها باز میشوند . پهنك آنها شامل روپوستی است که دارای روزنه های زیادی بوده و همه یاخته های آن پر از سبزینه است زیر روپوست پارانشیم حفره دار و پارانشیم نرده ای یافت میشود .

خاصیت گاه ساقه و ریشه

ساقه . - در انتهای ساقه يك یاخته هرمی یافت میشود که در نتیجه تقسیمات پی در پی مرستم و بالاخره بافت های مختلف ساقه را تولید میکند . در سرخسها دیگر طبقه مولده و ساخت دوم یافت نمیشود پیدایش بافت های برگ نیز مربوط است به تقسیم يك یاخته اصلی که در بالای اندام جوان قرار گرفته .

ریشه . - میان مرستم نی انتهائی ریشه يك یاخته اصلی هرمی یافت میشود که با تقسیمات پی در پی بافت های پوست و استوانه مرکزی و کلاهاك را ایجاد مینماید ریشكها (۱) در آندودرم پیدا میشوند بدینطریق که يك یاخته متعلق به آندودرم (مقابل نوک آوند چوبی) به يك یاخته هرمی تبدیل و با تقسیماتی چند ریشك را تشکیل میدهد

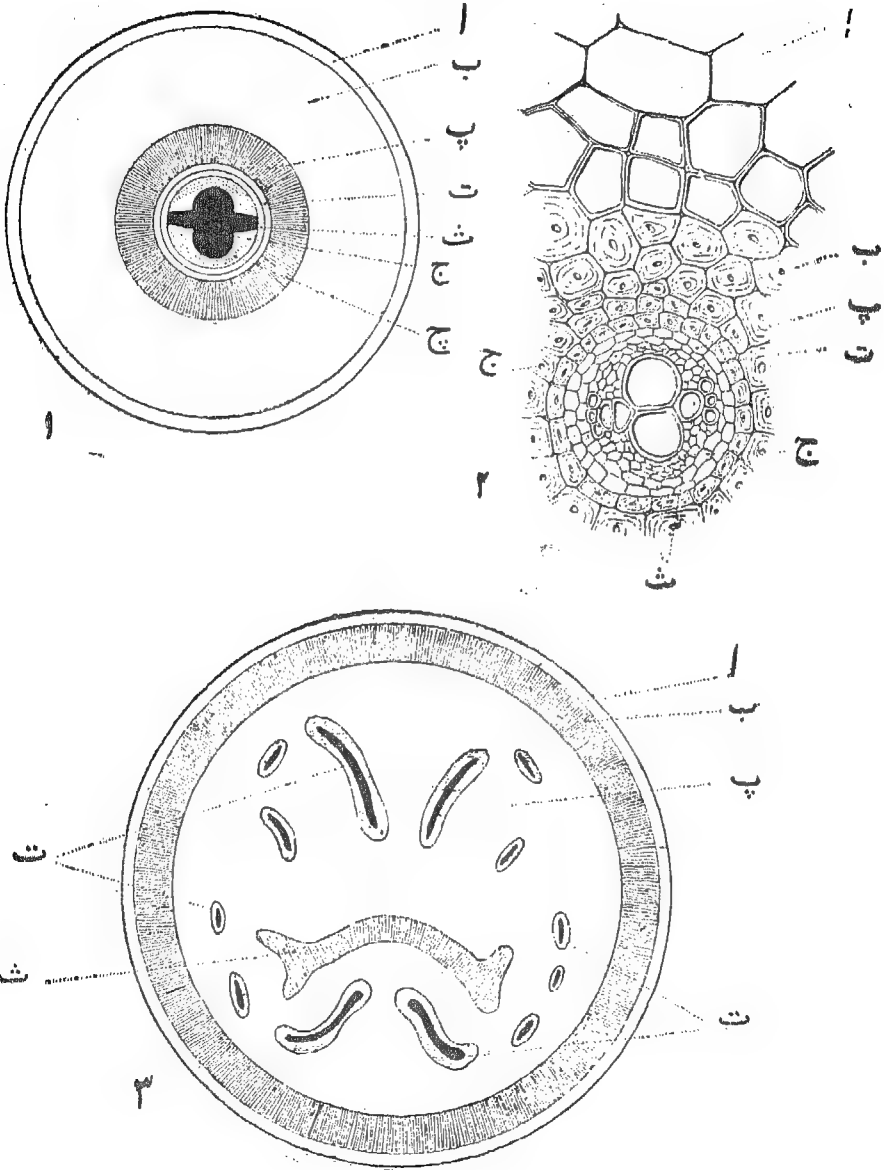
طرز تکثیر سرخسها

هرگاه يك برگ آنها را هنگام تولید مثل نگاه کنیم زیر آن در اطراف رگک میانه لکه‌هائی می‌بینیم که به هاگینه موسومند هر يك از این هاگینه‌ها که ابتدا سفید و پس از رسیدن سیاه میشود شامل شماره زیادی هاگدان است (ش ۵۱۶)

معمولاً هاگدانها از شامه نازکی (شبه کلیه) موسوم به اندوزی (۲) پوشیده شده

ریشه و دمیرك سرخس

Pteris aquilina



ریشه و دمبرك سرخس موسوم به PTERIS AQUILINA

برش عرضی بطور خلاصه ریشه (Racine) - الف - لایه كرك بر

Assise pilifère

ب - پوست خارجی پارانشیمی (écorce externe Parenchymateuse)

پ - پوست داخلی چوبی شده (é.interne sclérifiée)

ت - آندودرم (Endoderme)

ث - دایره محیطیه (Péricycle)

ج - آوندهای چوبی (Vaisseaux)

چ - دستجات آبکش (Faisceaux criblés)

۴. قسمتی از ریشه به تفصیل . الف - پوست خارجی پارانشیمی

ب - پوست داخلی چوبی شده .

پ - آندودرم

ت - دایره محیطیه

ث - آوندهای چوبی (Vaisseaux)

ج - دستجات آبکش (Faisceaux criblés)

۴. برش عرضی دمبرك Pétiole

الف - روپوست

ب - اسکلرانسیم (Sclérenchyme)

پ - پارانشیم

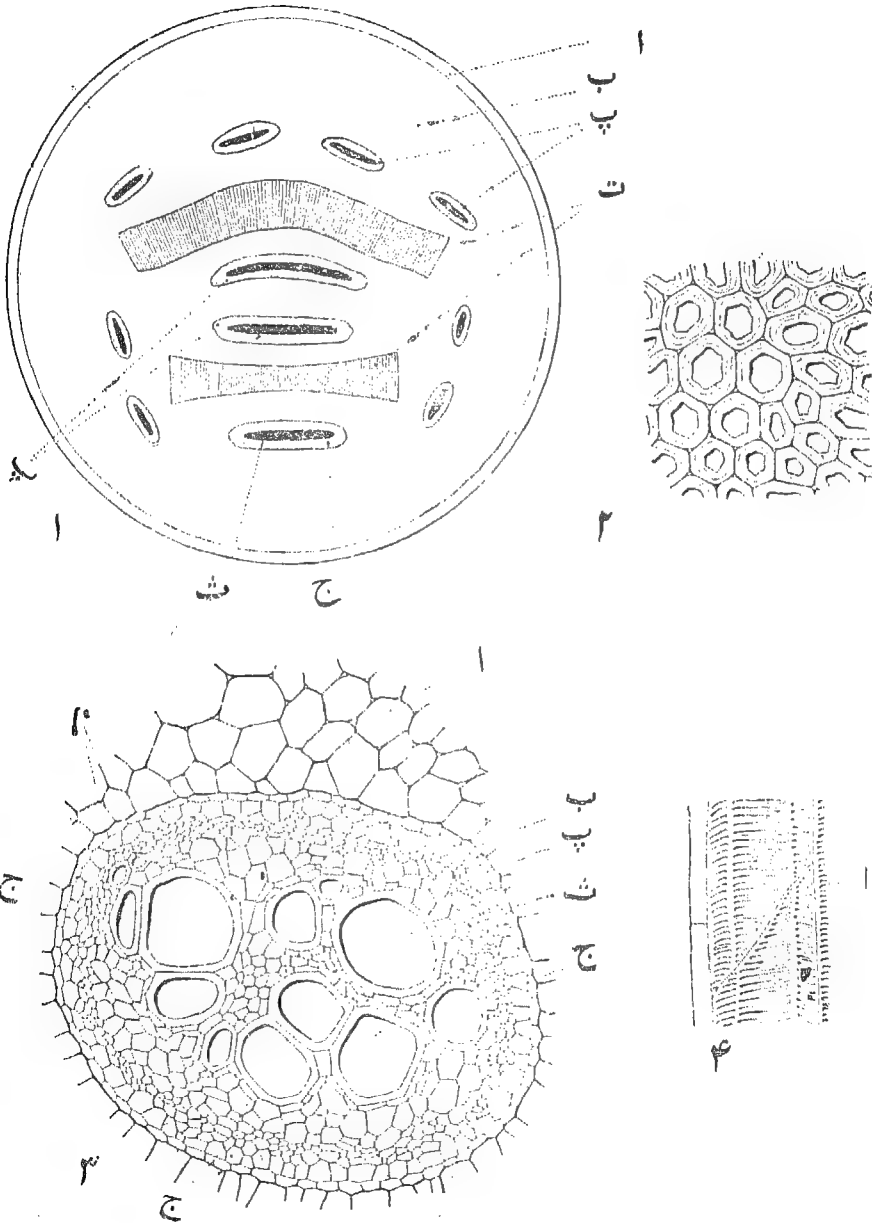
ت - دستجات آوند (Cordon vasculaires)

ت - اسکلرانسیم

ساقه زیرزمینی یا ریشه دیس در سرخس

(Rhizome)

Pteris aquilina



ساقه زیرزمینی یا ریشه دیس (Rhizome) در سرخس معروف

به (Filices) *Pteris aquilina*

۱. برش عرضی شماتیک . - الف - روپوست (épiderme)

ب - پارانشیم (Parenchyme)

پ - دستجات آوند (Cordons vasculaires)

ت - اسکرانشیم (Sclérenchym)

ث - آوندهای چوب (Vaisseaux)

ج - آبکش (région criblée)

۴. قسمتی از ناحیه اسکرانشیمی (ت در شکل بالا)

۳. تفصیل یک دسته آوند (پ در شکل ۱)

الف - پارانشیم

ب - آندودرم (endoderm)

پ - دایره محیطیه (Péricycle)

ت - آوندهای حلقوی و مارپیچ (Vaisseaux annelés et spiralés)

ث - آوندهای چوبی نردبانی (Vais. scalariformes)

ج - آبکش (Liber) .

۴. آوند چوبی نردبانی که در جهت طول دیده شده

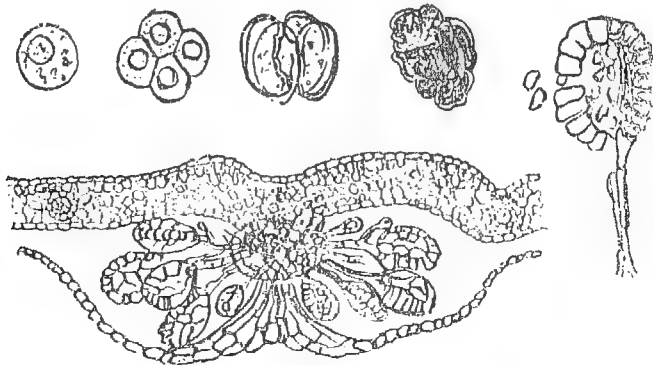
الف - جدار مایل (Cloison oblique)

که از روپوست بوجود آمده است ،
هاکدان روی پایه‌ای قرار گرفته و طبقه برونی آن موسوم به طبقه مکانیک از یاخته‌هایی



شکل ۵۱۶

تشکیل شده که دیواره‌های داخلی و جانبی شان چوبی گردیده و بشکل U درآمده‌اند



بالا هاگدان و تشکیل آن - پایین برش برک سرخس که هاگدار

و اندوزی بخوبی نشان میدهد

شکل ۵۱۷

هر يك از هاگدانها شامل شماره زیادی هاگ است. (ش ۵۱۷)

طرز پیدایش هاگدان بدینقرار است :

يکي از ياخته‌های رو پوست دراز شده به دو وسپس سه ياخته ديگر تقسيم ميشود ياخته نخست بحال ياخته رو پوست باقی ميماند ياخته دوم پایه و سوم ياخته‌هاگدانرا تشکيل ميدهد (ش ۵۲۰) اين ياخته‌هاگدان پس از تقسيمات زياد ياخته‌های ديگري توليد ميکند يعنی بکمک آن يك طبقه ياخته در خارج و هاگها در داخل بوجود ميآيند. طبقه خارجي بدو طبقه مکانيك و غذا دهنده تقسيم ميشود :

چنانکه گفته شد شامه بعضی از ياخته‌های مکانيك چوبي شده وبشکل U درميآيد طبقه غذا دهنده که پراز مواد ذخيره ميشود برای تغذيه هاگها (هنگام نمو) بکار ميرود. ياخته مرکزی يك هاگدان جوان پس از تقسيماتی چند ياخته‌هایی توليد ميکنند که به ياخته‌های مادر هاگها موسومند. اين ياخته‌ها پس از دو تقسيم غير مستقيم (۱) مجموعه‌ای چهار تایی (۲) تشکيل ميدهند که تيغاك بين ياخته‌های آنان بتدريج بسته شده (۳) هر چهار ياخته حاصله از يکديگر جدا و پس از گردش چهار هاگ توليد ميکنند. هاگها چنانکه گفته شد غذای خود را از طبقه غذا دهنده اخذ و شامه آنها کوتی نی ميشود روی هر يك از آنها را پرده‌های خیلی ريز ميبوشاند چون هاگدان از دو قسمت مکانيك و سلولزی تشکيل شده است جزئی بریدگی در طبقه مکانيك باعث بيرون ريختن هاگها ميشود. (ش ۵۲۱)

همينکه وضعيت زندگي برای تنديدن هاگها مساعد شد کم کم لوله کوتاهی از هر يك آنها خارج وبدينطريق ياخته‌های چندی پديد ميآيد.

ياخته‌ايکه بالای همه انتهای لوله واقع است تقسيماتی حاصل وبشکل توده يا تيغه پهنی بر از کار و پلاست درميآيد بقيه ياخته‌های لوله بشکل رشته‌های موسوم به ريزوئيد (۴) (ريشه) درميآيد. تيغه پهن نامبرده بشکل دلی ميشود که در وسط آن (طرف مقابل هاگ تنديده شده) ياخته‌های بيشتری بوجود ميآيد تيغه را پيش ريه و

Se "gelifiant - ۳

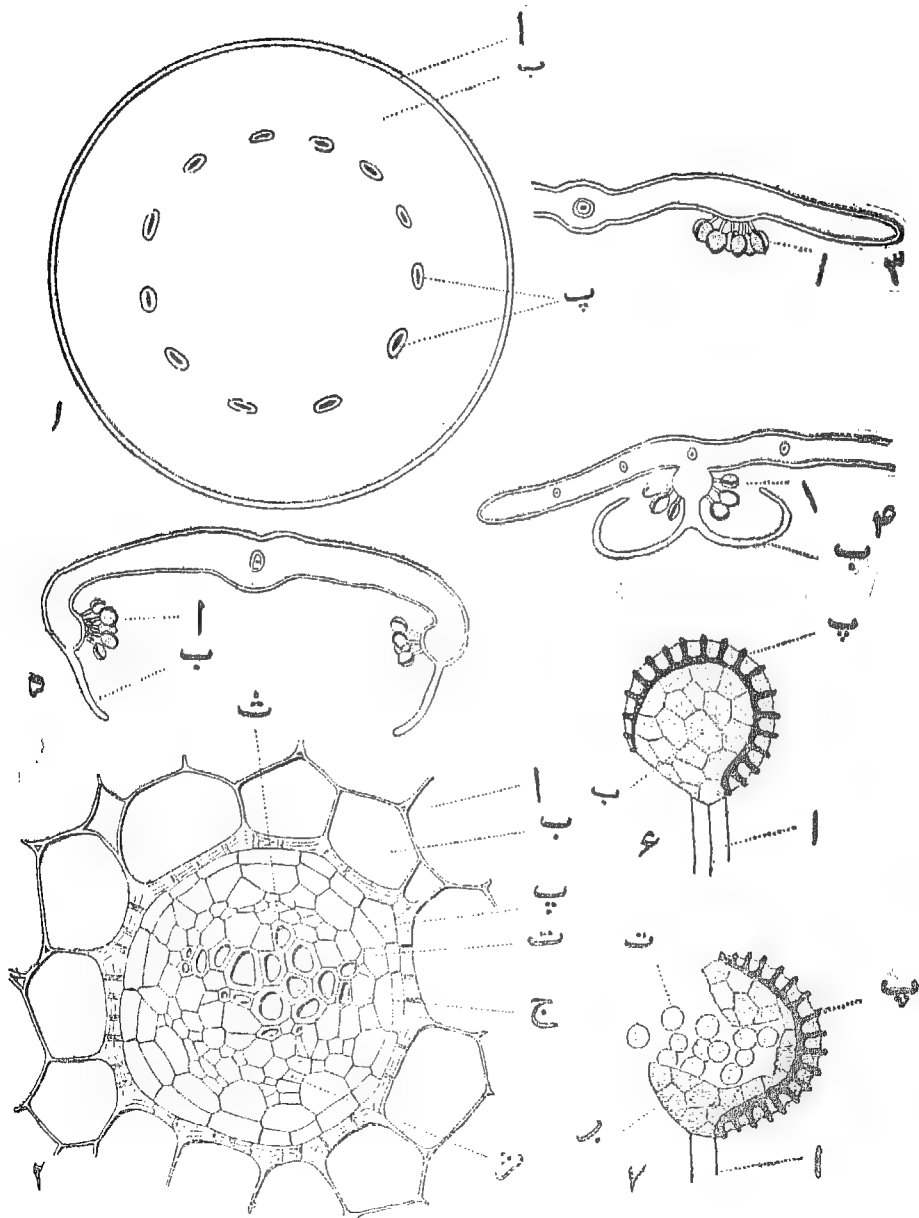
Tétrade - ۲

Mitose - ۱

Rhizoïde - ۴

ماگدانهای سرخس‌ها و (Rhizome) ریشه دیم سرخس

Polypodium vulgare



هاگدانهای سرخسها و ریشه دیس (Rhizome) سرخس معروف به

Polypodium vulgare
(Filices)

۱. برش عرضی ریشه دیس Polypodium الف. روپوست épiderme

ب- پارانشیم پ- دستجات آوند (Cordons vasculaires)

۴. تفصیل دستجات آوند الف- پارانشیم

ب- نیام محافظ (gaine protectrice)

پ- آندودرم (endoderme)

ت- دایره محیطیه (péricycle)

ث- دستجات آبکش (faisceaux criblés)

ج- آوندهای یک در میان (Vaisseaux alternes)

۳. برش عرضی (بطور خلاصه) یک برگ زایا در Polypodium vulgare

الف- گروه هاگدان (groupe de sporange)

۴. برش عرضی (بطور خلاصه) در یک برگ زایا از سرخس

polystichum filixmas

الف- گروه هاگدانها

ب- پرده موسوم به Indusie

۵- برش عرضی (بطور خلاصه) یک برگ زایای سرخس

Pteris aquilina - الف- گروه هاگدانها

ب- ناپرده (fausse indusie)

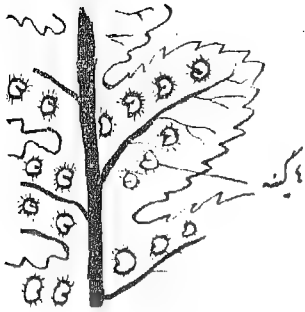
۶- هاگدان بسته Pteris aquilina - الف- پایک (Pédicelle)

ب- جلدهاگدان (Enveloppe du sporange)

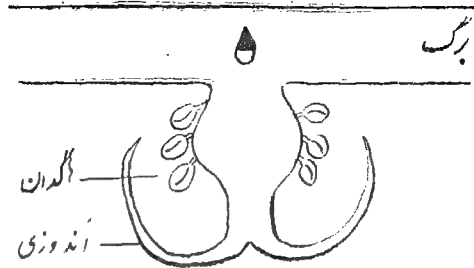
پ- حلقه مکانیکی (Anneau mécanique)

۷- هاگدان باز (Pteris aquilina) - الف- پایک

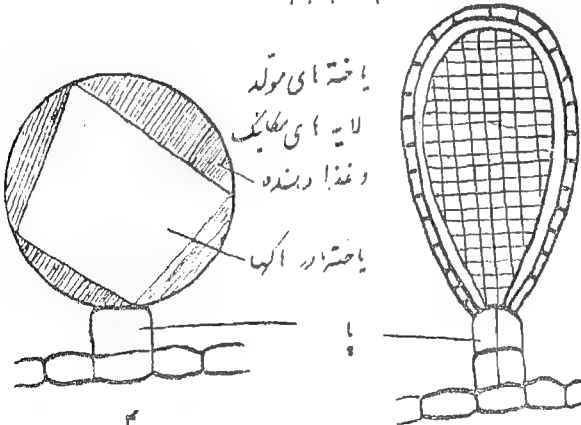
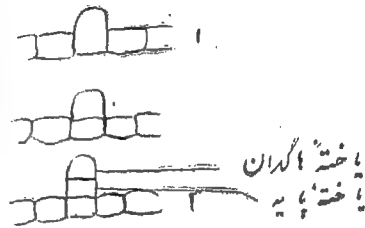
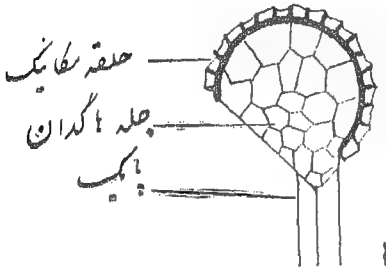
ب- جلد هاگدان پ- حلقه مکانیکی ت- هاگک (Spores)



سطح زیرین برگ سرخ با آکنه (sores)
کافی چند

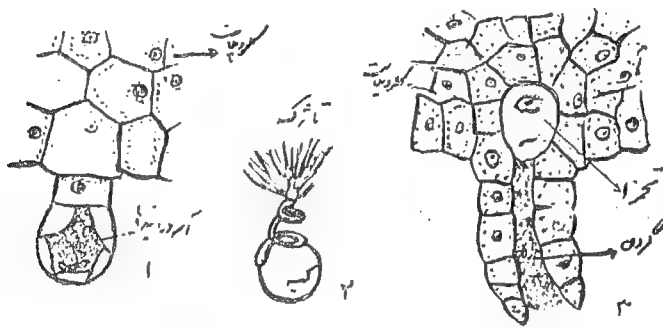


برش عرضی در موضع یک آکنه



تولید شل : هم آوری در سرخ سمبلی (تقت ۱)

طبقات یاخته وسط را بالش نامند . در سطح زیرین پیش ریشه دو قسم اندام زیر پیدا میشود بعضی ها با شماره ای بیشتر در کنار پیش ریشه تولید و به انتریدی (۱) موسومند، برخی دیگر با شماره کمتر فقط روی بالش هویدا میگردند و آنها را آرکگن (۲) نام نهاده اند. انتریدی از نظر شکل بی شباهت به کوزه یا تنگ نیست و شامل يك پایه و يك ردیف یاخته برونی است (ش ۵۲۱) یاخته انتهایی برونی را سرپوش نامند . در داخل دیواره برونی یاخته های مولد آنتروزوئید که مادر آنتروزوئید نامند قرار گرفته است .



برش طولی يك انتریدی ۲ - يك آنتروزوئید ۳ برش طولی
يك آرکگن و نمایش تخمزا در آن

شکل ۵۲۲

سرپوش در مجاورت آب یا رطوبت باز شده یاخته های مادر آنتروزوئید رخنه ای ایجاد و آنتروزوئیدها خارج میشوند . هر يك از اینها خود یاخته ایست پیچیده که قسمت اعظم آن هسته و فقط اطراف هسته را در پایین ورقه نازکی از سیتوپلاسم پوشانیده است (ش ۵۲۲) در داخل سیتوپلاسم اطراف هسته کندریوزم (۳) های زیادی بشکل مارپیچ قرار گرفته و در این قسمت یاخته اثر سیتوپلاسم و واکول (وزیکول (۴)) تامدنی باقی است در انتهای باریك آنتروزوئید يك دسته تازکپایی یافت میشود .

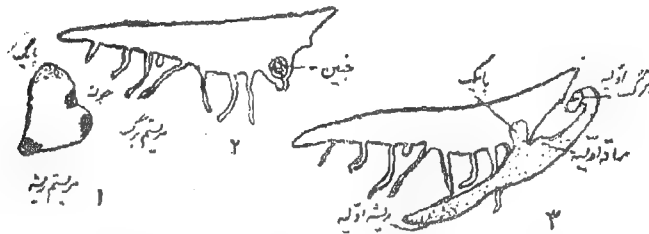
آرلگن فاقد پایه بوده و در داخل پیش ریشه فرو رفته است . بین یاخته های دیواره آن موسوم به گردن میجرایی یافت میشود که در آن ماده چسبنده و لزجی حاوی

anthéridies - ۱ archégonés - ۲ chondriosomes - ۳

vésicule - ۴

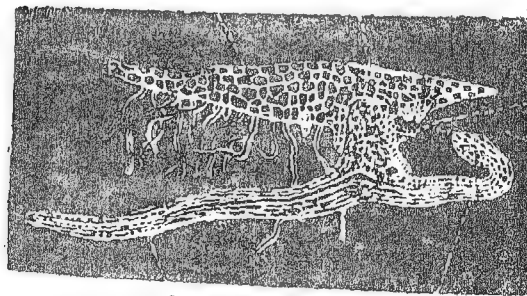
اسید (۱) مالیک قرار گرفته. این اسید بواسطه خاصیت شیمیوتاکتسم (۲) آن ترزوئیدها را بخود جذب مینماید.

تخم پس از اءمل گشن گیری به دو و سپس چهار یاخته تقسیم میشود یاخته‌های حاصله نیز بعد از چند تقسیم رویان را میدهند. از یکی از آن یاخته‌ها پا بوجود می‌آید که در پیش ریشه رفته و رویان را بآن متصل میکند. یاخته دیگر یعنی دومی ساقه، سومی برگ نخست و چهارمی ریشه نخست را تولید مینماید. بدین طریق گیاه برگ دار تشکیل



۱ - جنین سرخس بطور مجزا با قسمت های مختلفه آن ۲ - جنین سرخس در داخل آرکگن پس از اءمل لقاح ۳ - سرخس تازه که با پا یک به پروتال اتصال دارد

شکل ۵۲۳



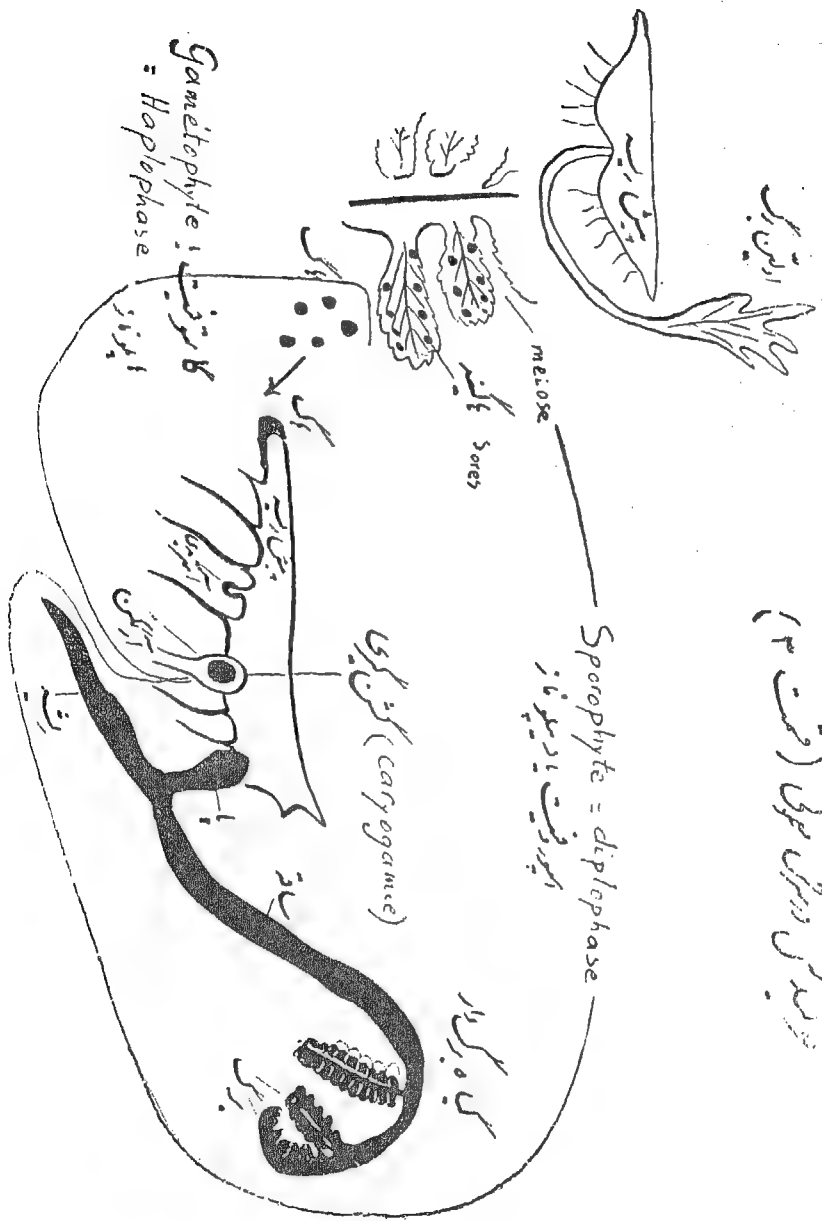
۱ - یابه جنین ۲ - پروتال ۳ - برگ اولیه ۴ - ریشه اولیه

شکل ۵۲۴

میشود که ابتدا از پیش ریشه تغذیه نموده و هم سطح آن است ولی بتدریج از آن تجاوز

۱ - acide malique ۲ - chimiotactisme

تولید نسل در گیاهان همگی (قسمت ۳)



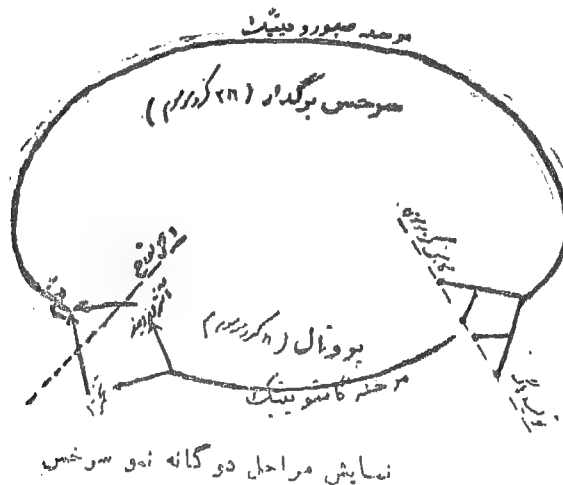
شکل ۵۲۵

نموده بلند میشود (ش ۴-۵۲۳) پس بطور خلاصه تولید مثل در سرخسها را بدین طریق میتوان بیان نمود.

۱- روی پیش‌ریسه اندامهای تناسلی هویدا شده عمل گشن‌گیری انجام و تخم تولید میگردد.

۲- از تخم گیاه برگ‌دار بوجود آمده زیر برگهای آن هاگها پیدا میشوند.

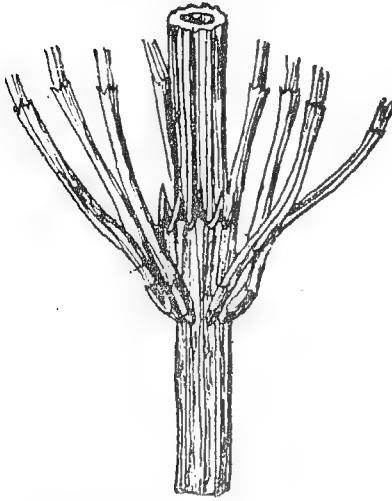
۳- هاگها بزمین افتاده و پیش‌ریسه تولید میشود که روی آن اندامهای تناسلی یعنی ارکگن و آنتریدی تشکیل میگرددند شماره کرمزهای هسته‌های گیاه هاگ‌دار



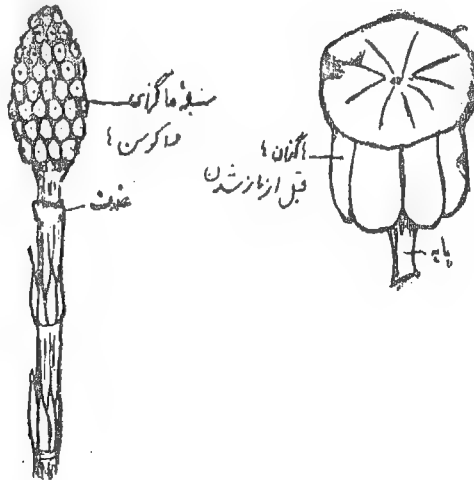
شکل ۵۲۶

دو برابر کرمزهای هسته‌های گیاهی است که روی آن اندامهای تناسلی قرار گرفته تفاوتی که از نظر تولیدمثل بین سرخسها و خزها موجود است در اینجا است که در خزها اندامهای تناسلی روی گیاه برگ‌دار تشکیل میشوند (ش ۵۳۲) در صورتی که در سرخسها چنانکه دیدیم روی گیاه برگ‌دار هاگها بوجود می‌آیند (ش ۶-۵۲۵)
دیگر از گیاهان این شاخه یعنی نهانزادان آوندی باید دم اسبان (۱) و علف خوگرا (۲) ذکر نمود.

دم اسبان - دستگاه رویشی اینها شامل ریزمی است که روی آن بطور عمود ساقه های هوایی سبز میشوند روی هر يك از گره های ساقه هوایی پولک هایی فراهم دیده میشود که بمنزله برگ های گیاه هستند. کنار این برگ ها جوانه هایی پیدا میشود که بتدریج



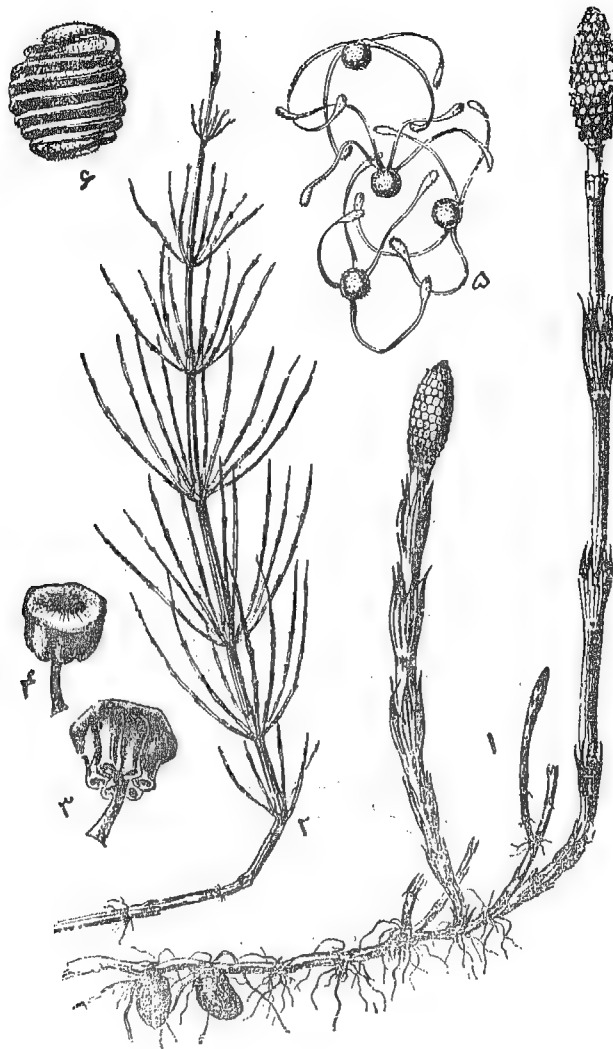
قسمتی از ساقه دم اسب



رشته های شاخه بارور

دم اسب

منبسطه بارور و نمایش ها گدانهای دم اسب



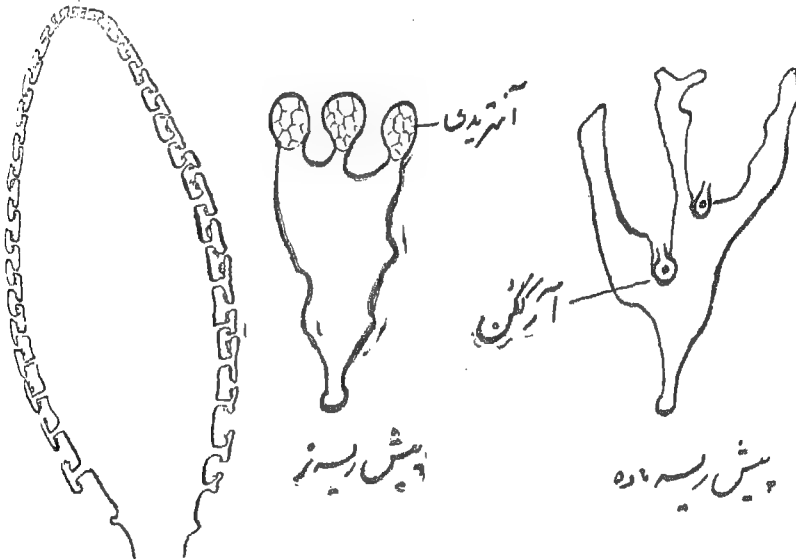
شکل ۵۲۸

مبدل به شاخه‌هایی فراهم می‌گردد. (ش ۵۲۷-۸)

اندام‌های تولیدمثل که به سنباده‌های خاک بر موس و مندفقط در انتهای بعضی از شاخه‌ها تشکیل می‌شود. روی هر یک از سنباده‌ها اجسامی موسوم به اکوسن (۱) دیده می‌شود که

اگر یکی از آنها را از سنبله جدا کنیم پایکی مشاهده میشود که در اطراف آن هاگدانهای شیه سرخس قرار گرفته اند اکوسن هاپس از رسیدن از یکدیگر باز و جدا شده هاگدانها و هاگها را بخارج پرتاب مینمایند .

از بعضی از هاگها که بزمین افتاد ریشه نرواز برخی دیگر ریشه ماده تولید میشود یعنی روی بعضی از ریشه ها فقط انتریدی و روی بعضی دیگر که بزرگتر است فقط چند آرکگن بوجود میآید . هاگهای دم اسبان از حیث شکل و ابعاد کاملاً شیه هم میباشند



برش طولی سنبه آگن
علف مفت سنبه
Equisetum

تولیدش در علف مفت سنبه

شکل ۵۲۹

(مانند سرخسها) و از همین لحاظ این حالت را هم جنور هاگ (۱) نامند در صورتی که ریشه های ماده بزرگتر از ریشه های نر بوده و دارای (۲) بریدگیهای زیادی است (این حالت را ناجور ریشه ای نامند) (بعکس سرخس ها) (ش ۵۲۹)

علفهای خوک. — دستگاه رویشی این گیاهان (که در کشورهای گرم میروید) شبیه خزه‌ها است یعنی ساقه‌ها از برگهای ریز زیادی پوشیده شده و در انتها دو شاخه است ساقه‌ها به سنبله‌های هاگ بر منتهی میشوند (ش ۵۳۰) و هاگدان‌ها شبیه هاگدانهای سرخس بوده تفاوتی که دارند این است بعضی قرمز ریز تر و روی برگهای انتهایی سنبله

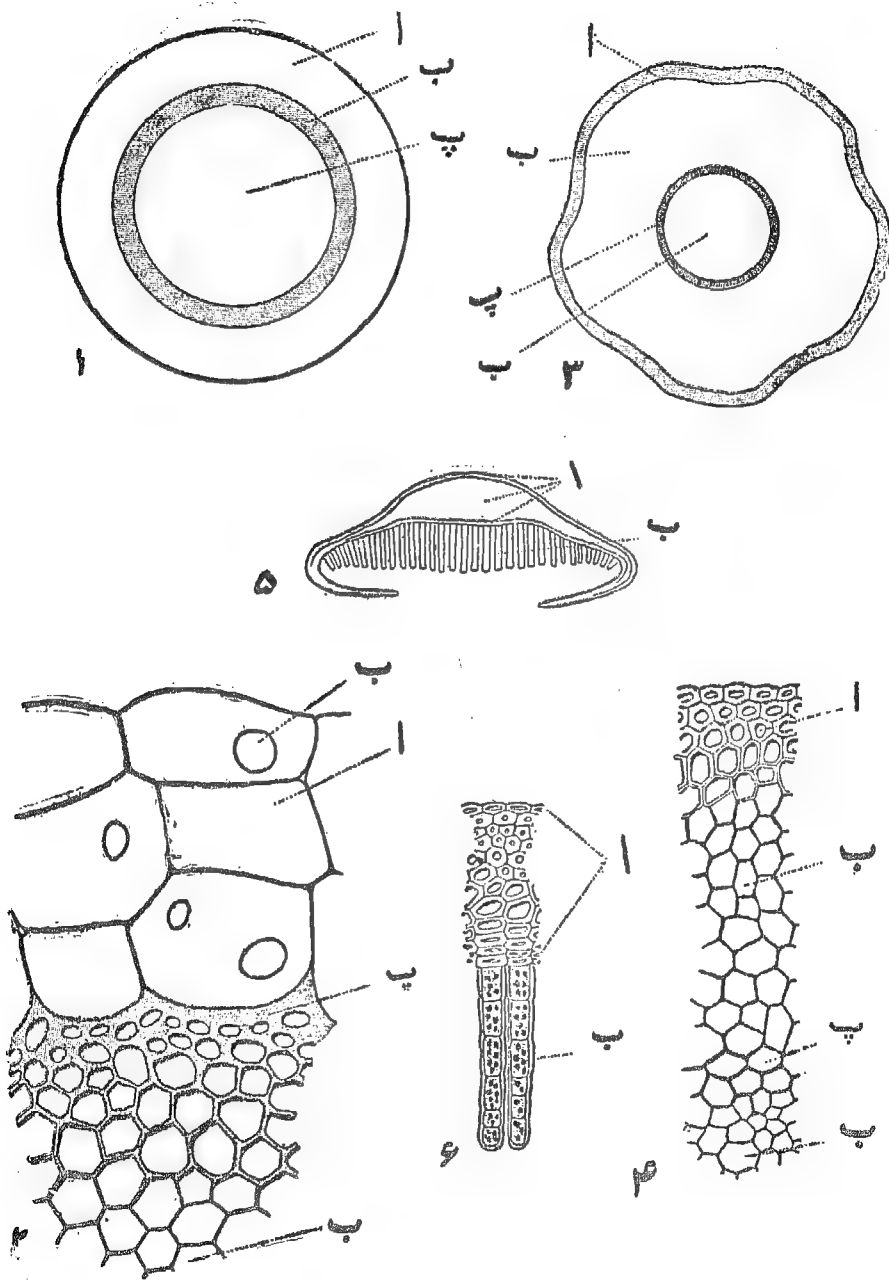


شکل ۵۳۰

قرار گرفته هاگ‌هایی خیلی ریز (۱) تولید میکنند که پس از تنیدن ریشه نر را میدهد در صورتی که بعضی دیگر (برنگ زرد) درشت تر از بالائی‌ها بوده و روی برگهای پائین سنبله واقع شده اند و تولید چهار هاگ (۲) بزرگ مینمایند. هاگدان‌ها بوسیله شکاف عرضی باز میشوند و از هاگهای درشت ریشه ماده (بزرگتر از نر) بوجود می‌آید تخم حاصله دو یاخته را میدهد که از یکی آنها رویان و از دیگری بند (۳) رویان پیدا میشود پس در علفهای خوک هم شکل ریشه‌ها با هم متفاوت است و هم شکل هاگها.

۱ - Microspore ۲ - Macrospore ۳ - Suspensor

دستگاه رویشی خزها (Mousses)



دستگاه رویشی خزوها

APPAREIL VEGETATIF DES MOSSES

۱ - برش عرضی ساقه Sphagnum

الف - منطقه آب‌بر (zone aquifère)

ب - منطقه چوبی (zone scléreuse)

پ - پارانشیم مرکزی .

۴ - تفصیل شکل ۱

الف - یاخته منطقه آب‌بر

ب - منفذ (perforation)

پ - منطقه چوبی (zone scléreuse)

ب - (دومی) پارانشیم مرکزی

۳ - برش عرضی ساقه Polytricum

الف، ب، پ - مناطق یاخته‌هایی که ضخامتشان یکنواخت نیست .

ب (دومی) - پارانشیم مرکزی .

۴ - شکل ۳ به تفصیل - حروف مانند شکل ۳

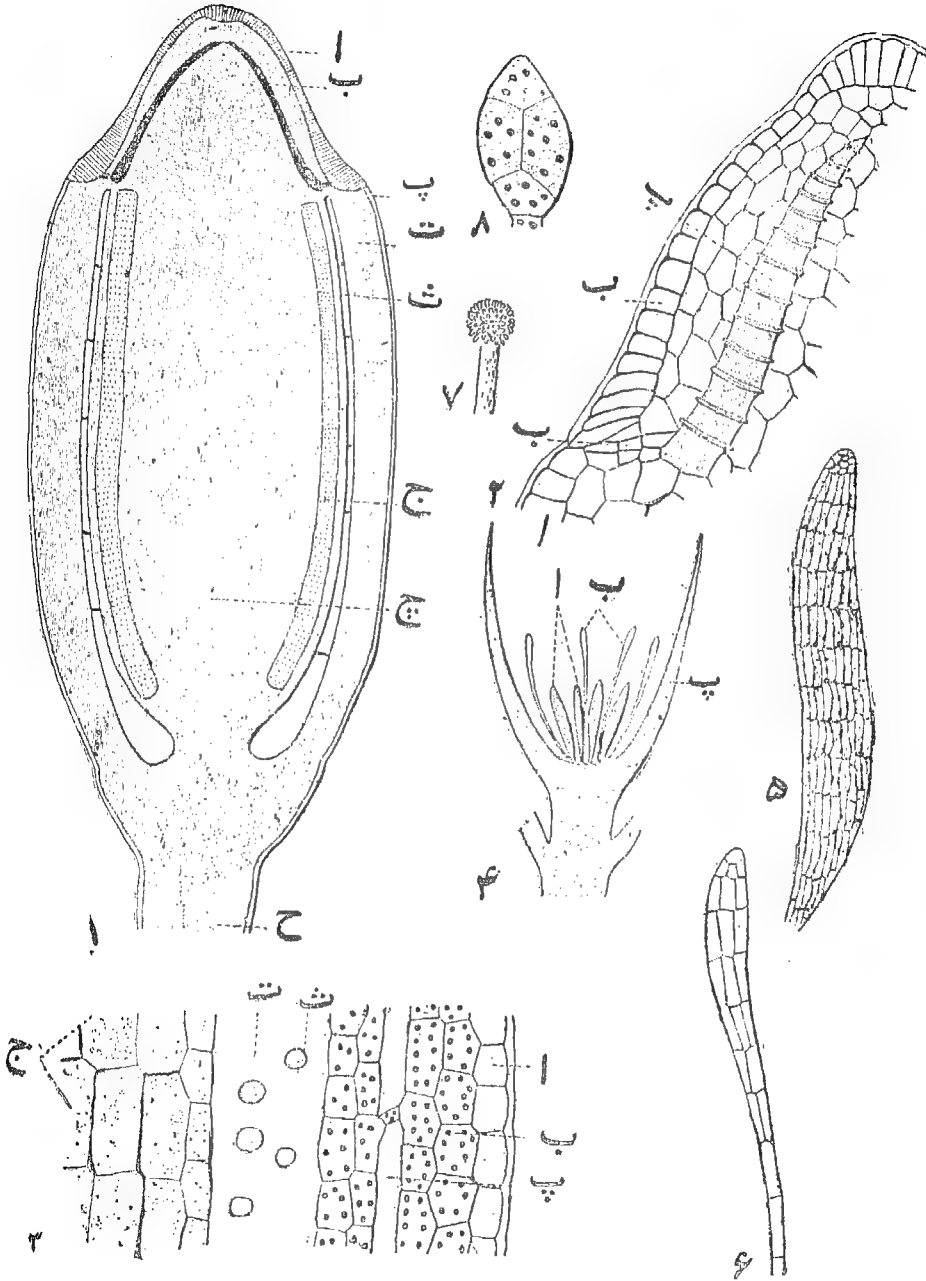
۵ - برش عرضی برگ Polytrichum

الف - یاخته‌هایی که شامه آنها ضخیم شده است .

ب - تیغه‌های سبزینه‌دار (تیغه‌های سبزینه‌دار در سطح زیرین برگ است)

۶ - قسمتی از شکل ۵ به تفصیل همان حروف بالا

دستگاه هم آوری در خزها (Mosses)



دستگاه هم آوری در خزوها

APPAREIL REPRODUCTEUR DES MOUSSES

۱ - برش طولی کپسول در *Mnium hornum*

الف - دریچه (Opereule)

ب - دهانه (péristome)

پ - روپوست (épiderme)

ت - پارانشیم سبزینهدار

ث - حفره هوا (lacune annulaire)

ج - کیسه هاگ بر (sac sporifère)

چ - Columlle

ح - انتهای ابریشم .

۲ - شرح تفصیلی دریچه و دهانه . الف - روپوست

ب - دریچه پ - حلقه (anneau)

۳ - شرح تفصیلی کپسول (capsule)

الف - روپوست

ب - پارانشیم سبزینهدار

پ - حفره حلقوی (lacune annulaire)

د - کیسه هاگ بر (Sac sporifère)

ث - هاگ ج - پارانشیم کلومل

۴ - برش طولی انتهای پایه نر *Polytrichum formosum*

الف - آنترییدی (anthéridie)

ب - پارافیز (paraphyses)

پ - گریبان *feuilles de l'involucre*

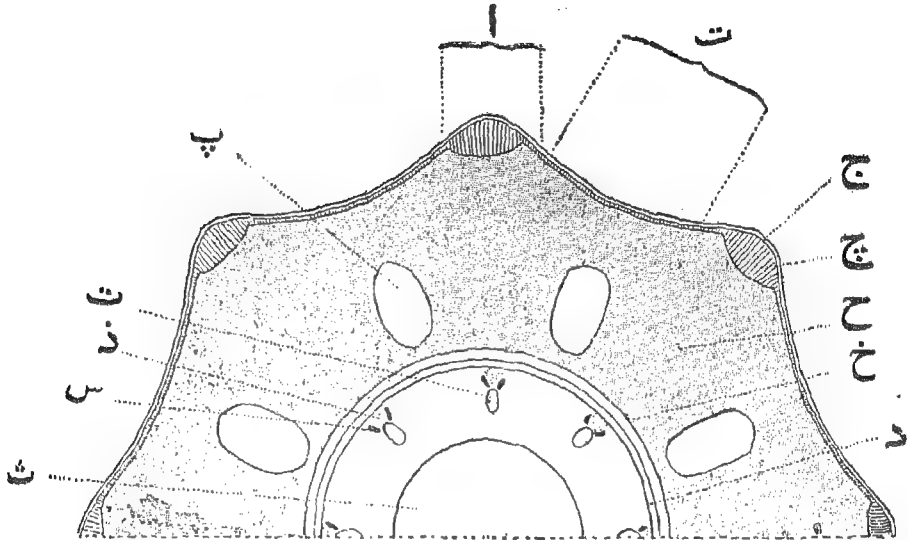
۵ - آنترییدی در *Polytricum*

۶ - پارافیز با دیواره

۷ - رأس پروپاگول (propagules) در *Aulaconium androgynum*

۸ - يك پروپاگول

برش عرضی ساقه دم اسبان Equisetum



شکل ۵۳۳

ساقه دم اسبان

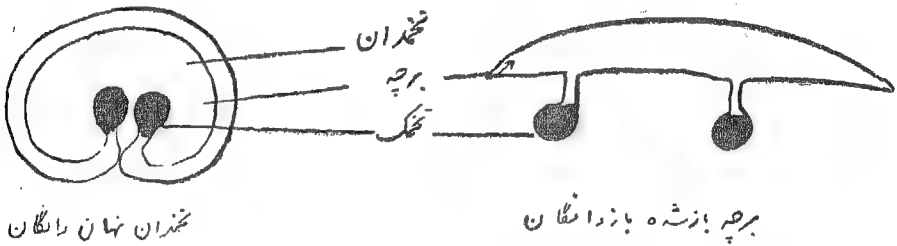
TIGE D'EQUISETUM ARVENSE (Equiseta)

۱. نیمی از برش عرضی (خلاصه) ساقه . الف - ته‌ناوی
 ب - والکول (vallécule) پ - حفره والکولی (lacune valléculaire)
 ن - (lacune carénale) ث - حفره مرکزی (lacune centrale)
 ج - روپوست (épiderme) چ - زیرپوست (hypoderme) ح - پارانشیم
 جلدی (poreenchyme cortical) خ - آندودرم (endoderme)
 د - دایره محیطیه (Péricycle) ز - گروه آبکش (groupes criblé)
 ش = آوندهای چوبی (vaisseaux)

قسمت دهم

مقایسه سرخس ها و گیاهان گلدار

بطوریکه در گل‌های معمولی دیده شد تخمک در داخل برچه‌های بسته‌ای قرار دارد یعنی برچه‌هایی که بوسیله لپدهای خود بیکدیگر متصل شده و تخمدان گل را



شکل ۵۳۴

تشکیل داده‌اند. دسته‌ای از گیاهان که شامل این نوع گل است نهان‌دانگان گویند (*Angiospermae*) یعنی دانه در جعبه مثلاً میوه زردآلو و مقایسه هسته که در داخل آن است)

در مقابل دسته فوق‌عده‌ای دیگر از نباتات یافت میشوند که تخمک‌هایشان از خارج دیده میشود مانند دانه کاج که فلس‌های میوه کاملاً آنها را نمی‌پوشاند (شکل ۴-۵۳۵) این دسته از گیاهان را بازدانگان یا *Gymnospermae* گویند. چون تولیدمثل با هم‌آوری بازدانگان و بعضی سرخس‌ها از نظر تکامل گیاهان بی‌شبهت نیست در اینجا تولیدمثل این دو را از نظر می‌گذرانیم.

الف - تولید مثل یا هم‌آوری در بازدانگان

بازدانگان عبارتند از قدیمی‌ترین درختانی که از نظر دیرین‌شناسی اهمیت بسیار دارند و نمونه‌های امروزی آنها عبارتند از انواع کاجها (*Taxus, Abies, Pinus, Epicca*)

و غیره) که اکثر کوهستانی هستند .

بطور مثال بشرح تولید مثل کاج (Pinus) میپردازیم

در یک تنه درخت گلهای نر و ماده علیحده دیده میشود . با مقایسه بایک درمیان بودن نسل در سرخسها وجود sporophyte و gamétophyte جدا از هم را در کاج مانند سرخسهای شبیه آن هتروفتی تیسیم (homophytisme) و هتروتالیسم Héteroethallisme گویند .

گل نر در کاج

گل نر در رأس شاخه ها قرار دارد و شامل محوری است . که در اطراف آن فلس هایی یافت میشود . زیر هر فلس دو کیسه گرده است که بوسیله شکافی طولی باز شده و دانه های گرده را بیرون میریزد . پس میتوان گفت که هر فلس بمنزله یک بساک است . دانه های گرده از تقسیم (Méiose) یک یاخته مادر تولید

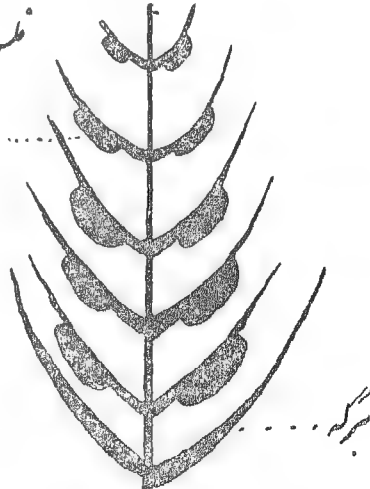


وضع قرار گرفتن
تخمدان های روی
برچه مادر
کاج

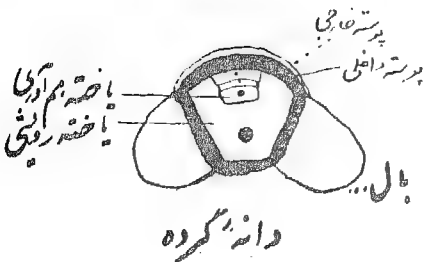
شکل ۵۳۵



فلس
بک
گرده



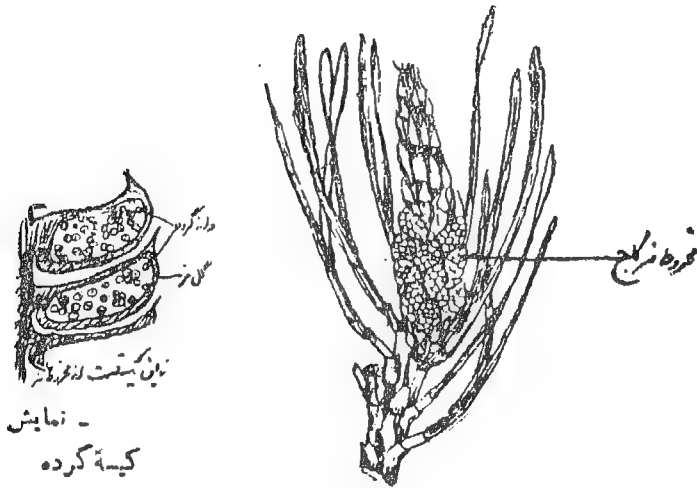
گل نر کاج



دانه گرده

شکل ۵۳۶

میشوند و هر کدام از دو پوسته خارجی (exine) و داخلی (Intine) پوشیده شده است. (ش ۸-۵۳۶)

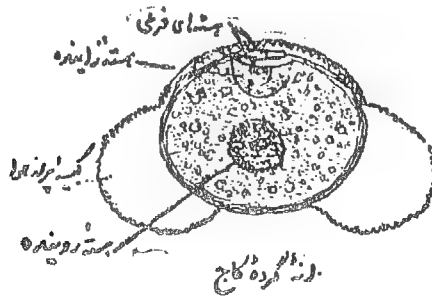


شماره کاج

شاخه کاج با مخروطهای نو

شکل ۵۳۷

پوسته خارجی در طرفین دو زائده بال مانند درست میکنند که موجبات پخش دانه‌های گرده را از درختی دیگر در فضا فراهم میسازد (ش ۵۳۸)

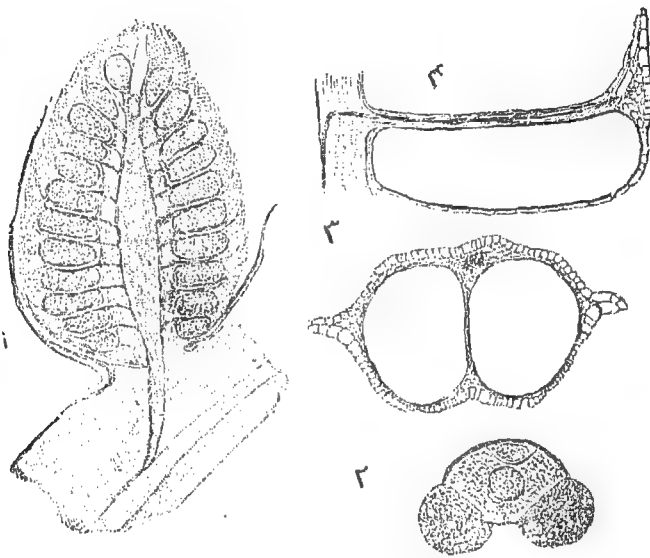


گردنه بالدار کاج

شکل ۵۳۸

دانه گرده ابتدا ۴ یاخته دارد که یکی از آنها بزرگتر است و هسته درشتی دارد.

این یاخته را یاخته رویشی گویند (Cellule végétative یا پیش ریشه نر). دویاخته باریک در بالای دانه گرده چسبیده به جدار آن یافت میشود که موسوم است به یاخته‌های فرعی (Cellules accessoires). این یاخته‌ها دیری نمیگنزد که از بین می‌روند. در باین دویاخته نام برده یاخته دیگری متصل است که یاخته هم‌آوری نام دارد و کمی بزرگتر است. این یاخته که وظیفه مهم تولید مثل را انجام میدهد



Pinus montana.

شکل ۵۳۹

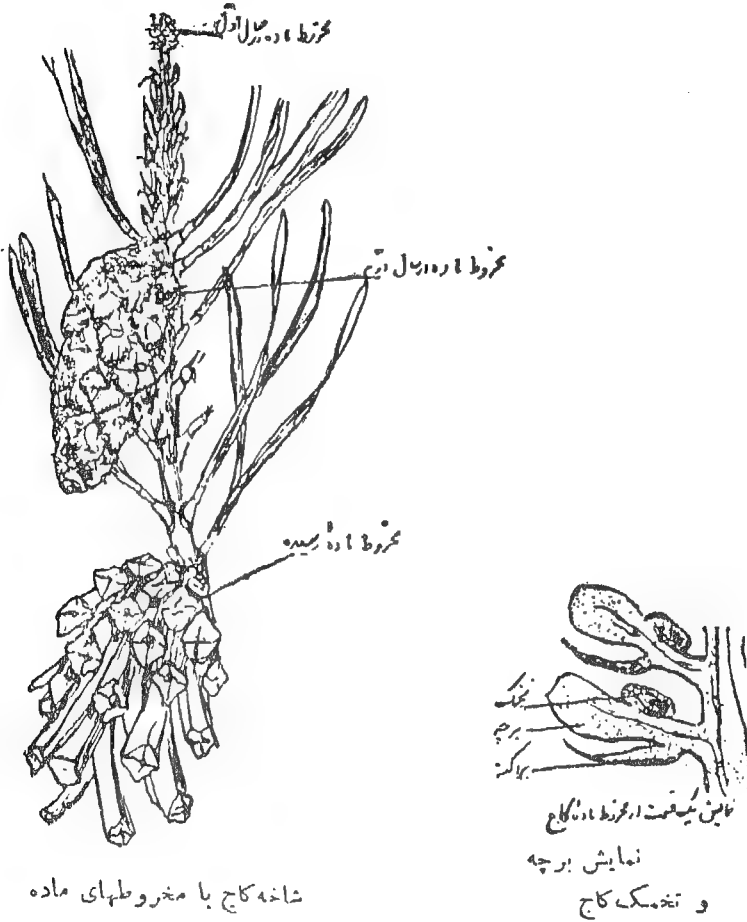
نظیر همان آنترییدی (Anthéridie) سرخسها است.

گل ماده در کاج

گل ماده در کاج نیز شامل محوری است که در اطراف آن برگه‌هایی بافت میشود. در داخل هر برگه شاخه کوچکی است که روی آن برچه‌ای با یک تخمک میتوان دید (ش ۵۴۰)

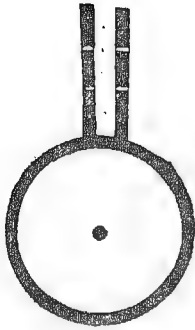
تخمک کاج شکلی راست دارد (Orthotrope) و از یک پوسته بیشتر احاطه نشده که فقط در قسمت فوقانی واضح است یعنی قسمت اعظم آن با خورش یکمی است.

همینکه تخمک رسید طبقات سطحی خورش ازین می‌رود و حفره‌ای بنام اتاق گسرده (Chambre pollinique) بوجود می‌آید (ش ۵۴۲)

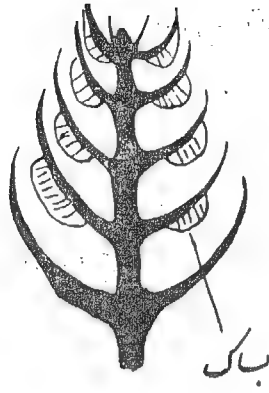


شکل ۵۴۰

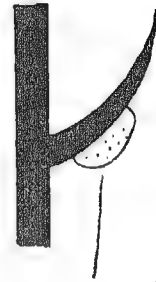
بین طبقات سطحی خورش يك ياخته باقی میماند که رویان را بعداً تشکیل میدهد و بهمین جهت آنرا یاخته مادر کیسه رویان (Macros pore) نامند .
 طریقه پیدایش رویان . - یاخته‌های فوق الذکر یا یاخته‌های مادر کیسه رویان در نتیجه دو تقسیم پی در پی (اولی hétérotypique و دومی homotypique) چهار یاخته میدهد که روی یکدیگر قرار گرفته اند . از این ۴ یاخته فقط یاخته زیرین باقی



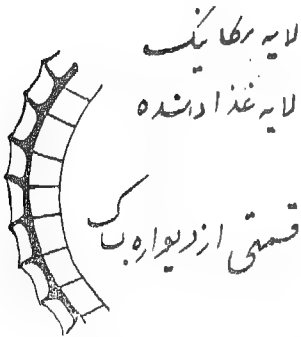
آرنگن



گل زکاج

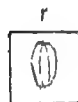


میکر سپرانژ
د میکر سپرانژ

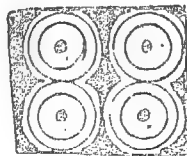
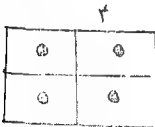


لایه بک
لایه غذا دانه

قسمتی از دیواره بک



سیتوز پتر و بی پک

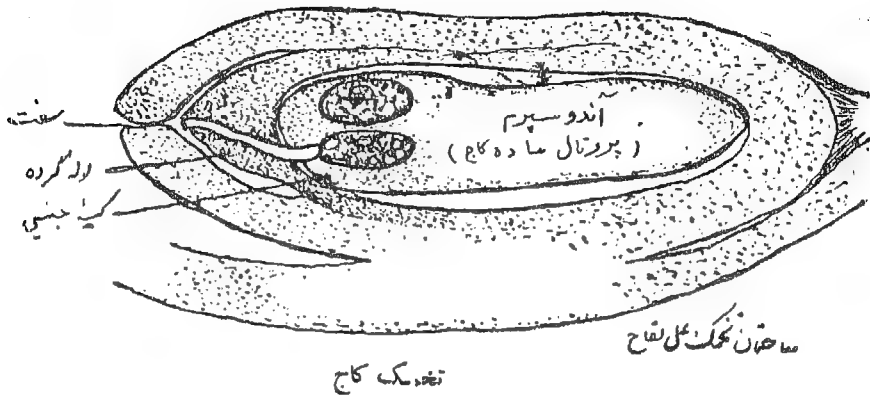


پیدایش دانه های گرده

از یک یاخته دار

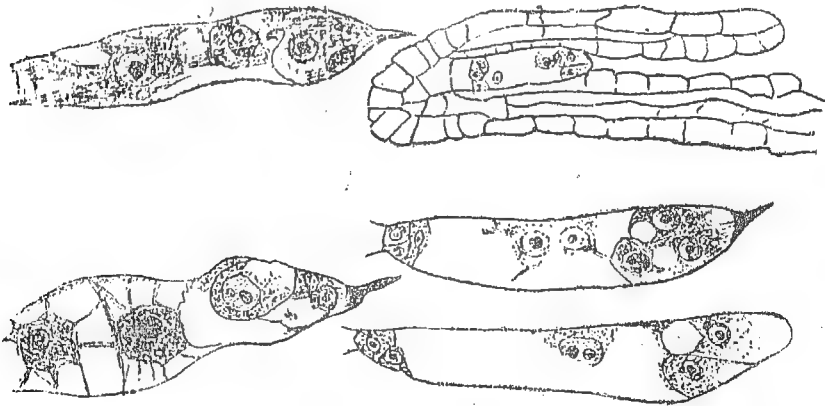
تولید شل در کاج

میماند که کیسه رویان را میدهد (سه یاخته دیگر از بین میرود).



شکل ۵۴۲

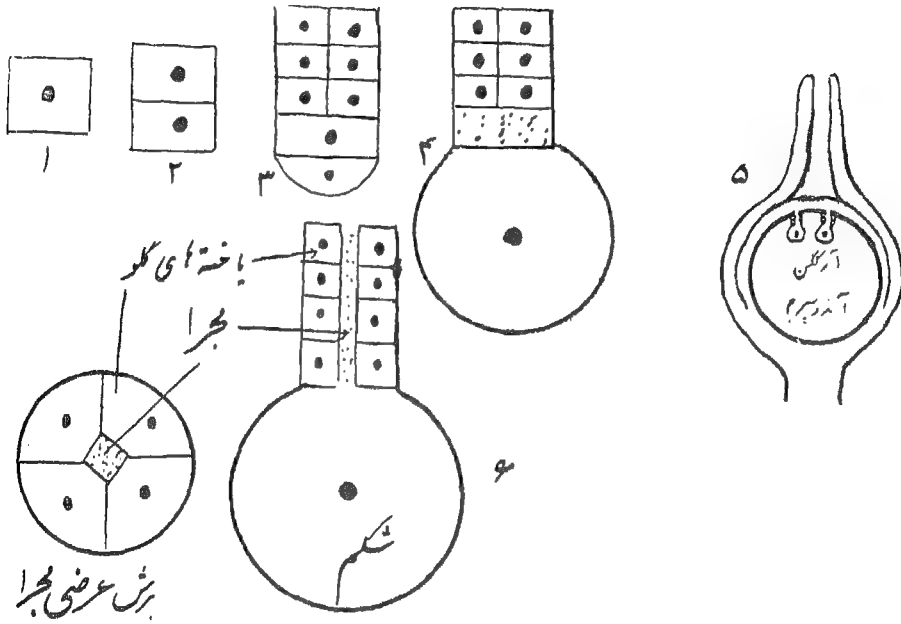
از این مرحله به بعد تقسیماتی که روی میدهد با نهان دانگان متفاوت است. بدین طریق که یاخته زیرین یعنی از کیسه رویان در اثر تقسیمات مخصوص تقسیمات هسته و پیدایش دیواره‌هایی (مطابق شکل ۴-۵۴۳) بافتی بوجود می‌آید که یاخته‌هایش پر از مواد ذخیره است و در حقیقت یک نوع آلبومنی است و به آندوسپرم (endosperme)



شکل ۵۴۳

موسوم است این آندوسپرم را میتوان بپیش ریشه ماده سلاژینلها (Selaginella) مقایسه کرد. از این آندوسپرم اجسای کوزه مانند بوجود می‌آید که آراگن گویند و بی شباهت به آراگن سرخسها نیست.

هر آرلگن شامل دو قسمت است : شکم (تخم بر) و گردن یا گلو . در وسط گلو مجرائی وجود دارد که از وسط آن لوله گرده به تخم بر میرسد . خود گردن از سه الی چهار طبقه یاخته شامل چهار یاخته تشکیل شده است . (ش ۵۴۴)

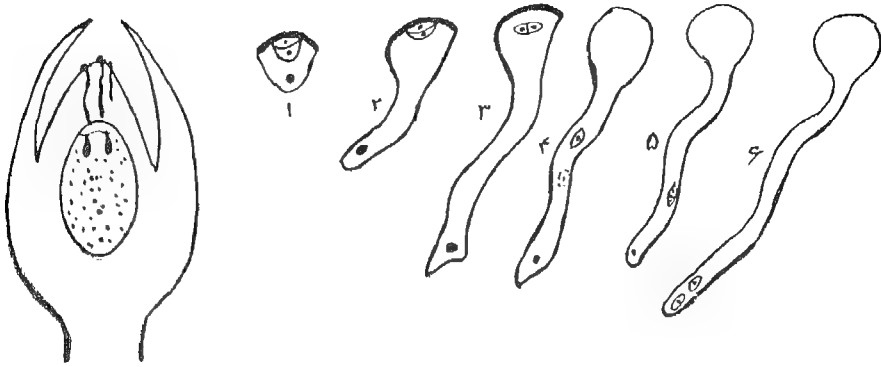


طریقه پیدایش آرلگن در کاج

شکل ۵۴۴

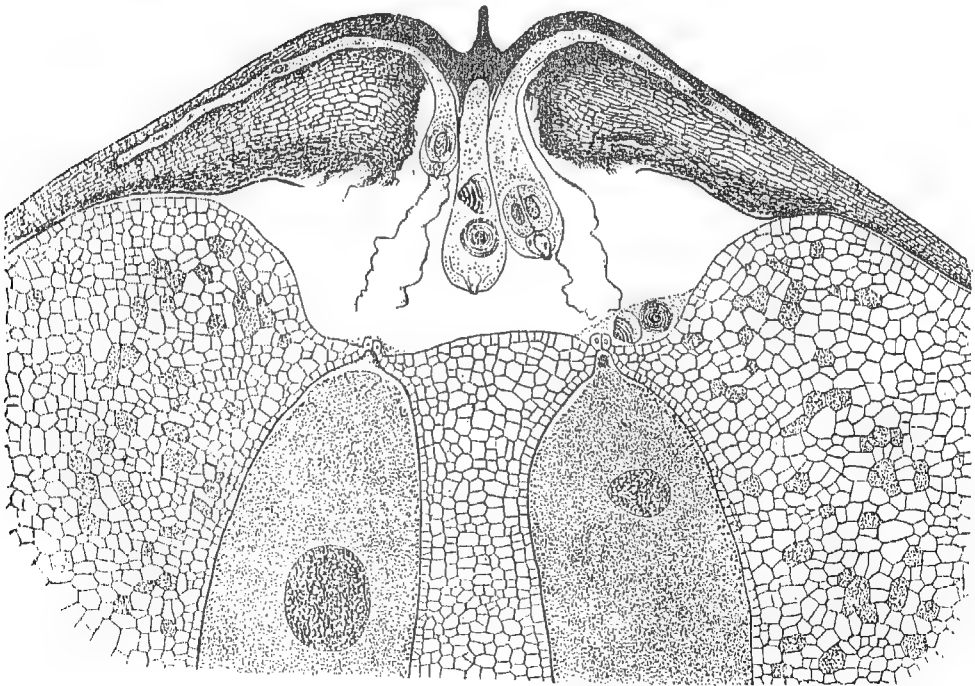
گرده گیری و تولید مثل - گرده گیری بوسیله باز انجام میگیرد بدین طریق که دانه بکماک باد باطاق گرده میافتد و در آنجا سبز میشود یعنی لوله گرده از آن خارج شده و به خورش میرسد . نه لوله تا اواخر بهار سال آتیه متوقف میگردد . در آن موقع (بهار سال بعد تخمک میرسد و لوله گرده نیز وارد مجرای آرلگن میشود (ش ۵۴۵) هنگام سبز شدن دانه گرده هسته رویشی خود را در انتهای لوله گرده جای میدهد . این قسمت را میتوان با پیس زیسته نرسر خسها تشبیه نمود . یاخته های فرعی بالای دانه گرده از بین می رود و یاخته هم آوری به دو یاخته دیگر تقسیم میشود که اینها نیز بطرف

انتهای اوله (و پشت سر هسته رویشی) متوجه میگردد. از این دونیز فقط یکی باقی



تندیدن با بزرگ شدن دانه کرده

شکل ۵۴۵



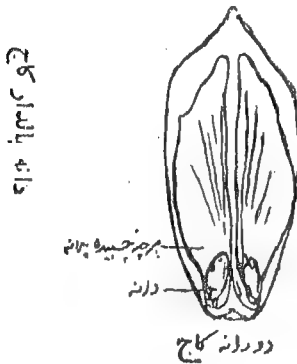
Dicotyledon edule.

شکل ۵۴۶ تندیدن دانه کرده در تخم کاج

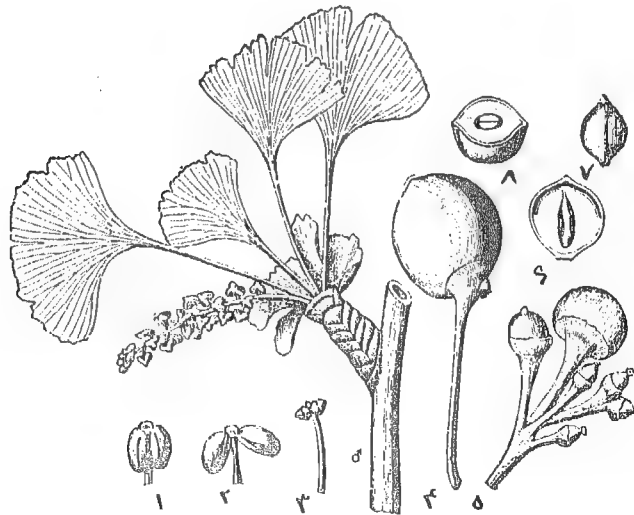
کار بند این است که بکمه آن رویان میتواند خود را با عمق آندوسپرم برساند و از ذخایر آن استفاده کند. پس از هر تخم ۴ رویان بوجود میآید (Polyembryonie) ولی باید دانست که بین این ۴ رویان فقط یکی است که به رشد خود ادامه میدهد (سه تای دیگر خفه شده و از بین میرود) (ش ۵۴۷)

همینکه تخمکها به دانههایی تبدیل یافت فلسهای حامل تخمکها ضخیم و نزدیک یکدیگر شده و میوه مخروطی کلج تشکیل میشود. پس از رسیدن میوه و دانه هافلسها از یکدیگر جدا شده دانهها را آزاد میگذارند.

هر دانه در طرفین از زائدهای بنام بال احاطه شده که موجبات تسهیل پراکندگی دانه میگردد (ش ۵۴۸) و علاوه بر بال از دو قسمت دیگر نیز تشکیل یافته: پوسته (Tegument) و آندوسپرم (که بمنزله آلبومن نهان دانگان است) در داخل آندوسپرم رویان یافت میشود که از حیث ساختمان شبیه رویان نهان دانگان است با این تفاوت که



شکل ۵۴۸

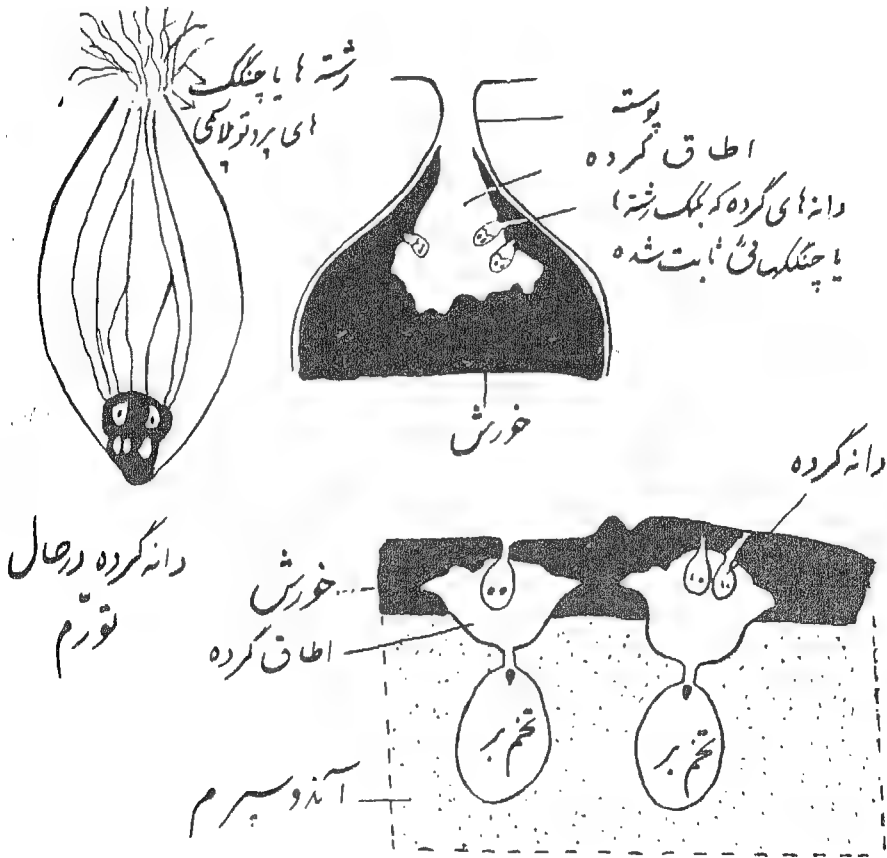


Ginkgo biloba. Männlicher

شکل ۵۴۹

بعوض يك يا دولپه چندلپه دارد كه در طبقاتی (فراهم) قرار گرفته اند . طریقه تندیدن شمیة نهان دانگان است .

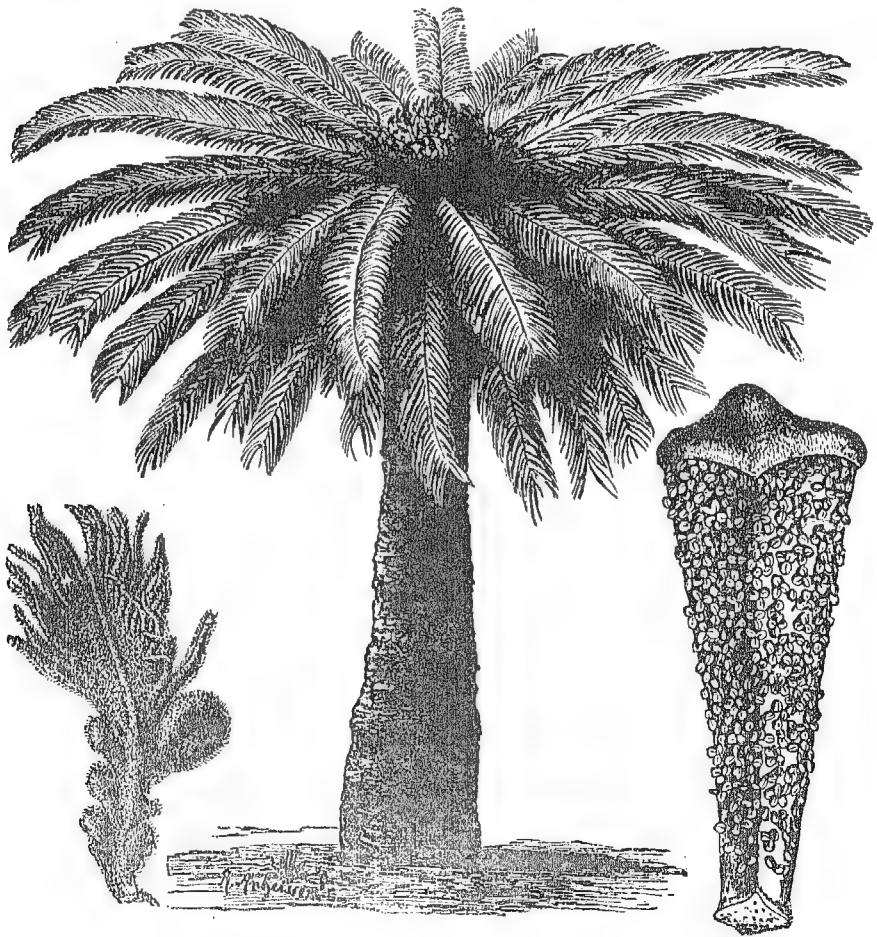
در اینجا بی مورد نیست که مختصری نیز از تولیدمثل سه نمونه دیگر درخت از تیره کاج پیردازیم و آنها عبارتند از *Ginkgo biloba* و *Cycas revoluta* و *Zamia* تولیدمثل در *Ginkgo* . — این درخت بومی چین و ژاپون است (ش ۵۴۹)



تشکیل تخم در شینگ گو

دانه‌های گرده بمحض دخول در اطاق گرده بوسیله رشته‌های باریکی ثابت میشود . دهانه اطاق گرده جمع میشود و مایعی که از دیواره‌ها خارج میگردد داخل اطاق را پر مینماید . وجود این مایع موجب میگردد که دانه گرده تورم حاصل نموده و دو اسپرماتوزوئید (دراثرشکاف دیواره) خارج شود (ش ۵۵۰)

هر اسپرماتوزوئید شامل نواری مارپیچ حامل عده‌ای مژکهای مرتعش است . بکماک این مژکها اسپرماتوزوئیدها (که آنتروزوئید نیز گویند) در مایع اطاق گرده

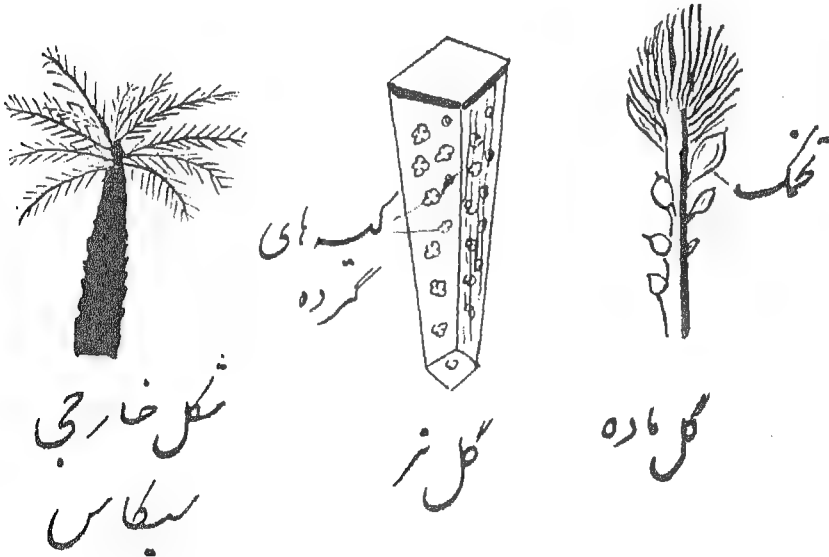


Cycas revoluta,

شنا میکنند تا خود را به گردن (یا گلو) ارلگون برسانند.

تولید مثل در *Cycas* .. دستگاه رویشی یا شکل خارجی این درخت که در کشورهای گرم میرویند بی شباهت به درخت خرما و سرخسهای بزرگ نیست. ارتفاع این درخت کوچک در حدود یکمتر است و در انتهای آن يك طبقه برگ برگیده شبیه برگ سرخس مشاهده میشود (ش ۵۵۱) در وسط برگها محور کوچکی میتوان یافت که گل‌های نر درخت است و بی شباهت به سنبله هاگ برگ سلاژینیل‌ها نیست.

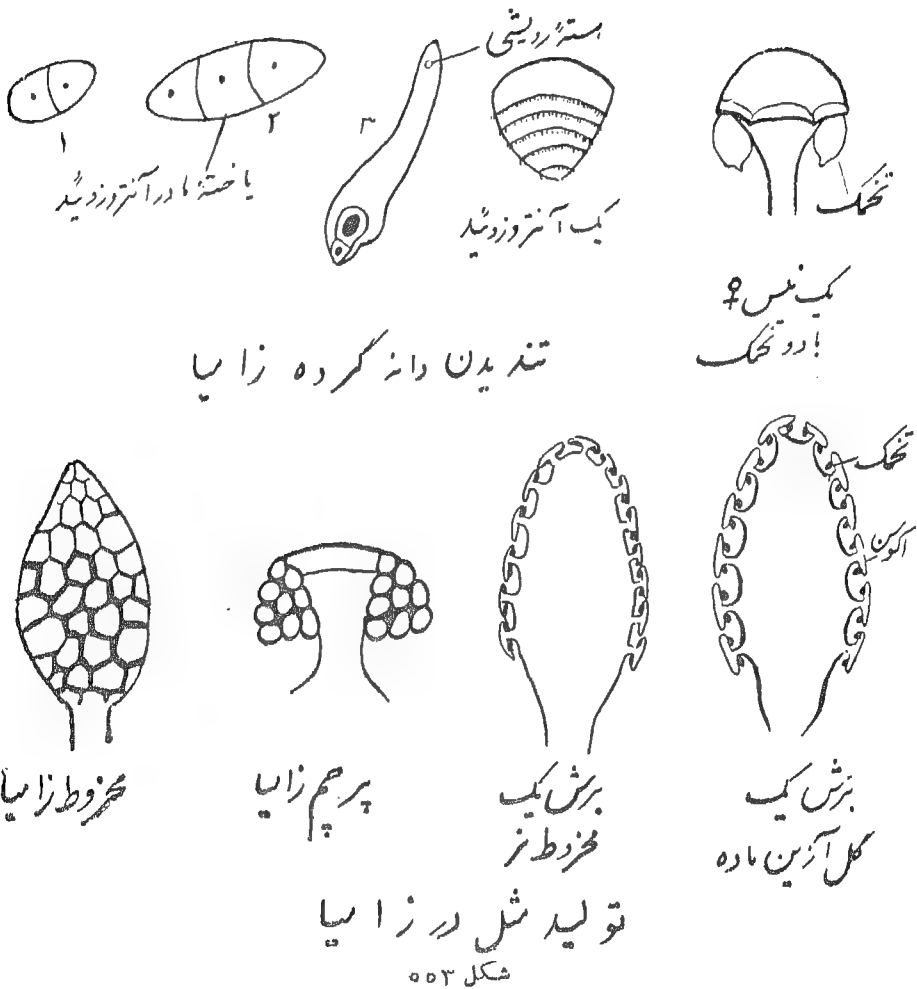
در سطح زیرین هر برگ تعداد زیادی بساک شبیه هاگهای سرخس دیده میشود گل ماده این درخت روی بعضی از برگها قرار دارد یعنی در بعضی از برگها بجای بریدگیهای پایین برگ تخمک‌هایی بدرشتی يك گوجه معمولی دیده میشود (ش ۵۵۱-۲)



شکل ۵۵۲

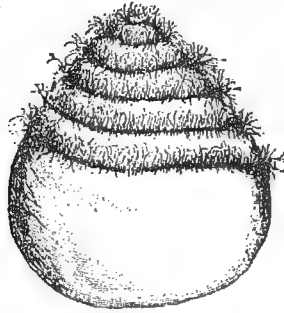
تولید مثل در *Zamia* .. در زامیا گل نر و ماده شبیه هم است. هر دوی اینها شبیه مخروط دم اسبیان است یعنی مخروطی که از زوائد بنام *écusson* تشکیل شده بعضی از این زوائد پرچم و بعضی تخمک است. گل‌های نر و ماده این گیاه را میتوان با سنبله هاگ برگ (*Equisetum*) تشبیه کرد.

همینکه دانه کرده به اطاق کرده رسید سه یاخته درست میکند: یاخته پائینی عقیم است، یاخته وسطی آنتروزیوها را میدهد (یعنی یاخته مادر آنتروزیوئید است)، یاخته سومی بمنزله یاخته رویشی است! (ش ۵۵۳)



یاخته مادر آنتروزیوئید به دو یاخته دیگر تقسیم میشود و این دو یاخته بزودی به آنتروزیوئیدها (شبه تخم مرغی و ازگون تبدیل می یابد) (ش ۵۵۴) که شبه آنتروزیوئید ژنکو (Ginkgo) است. این آنتروزیوئیدها آزاد شده و خود را به گلوی آرلگن

میرسانند تا در آنجا عمل گشش گیری با تخم بر Oosphere انجام گیرد.



Zamia floridana

شکل ۵۵۴

ب - روابط بین نهانزادان آوندی و پیدازادان = سلسله گیاهها

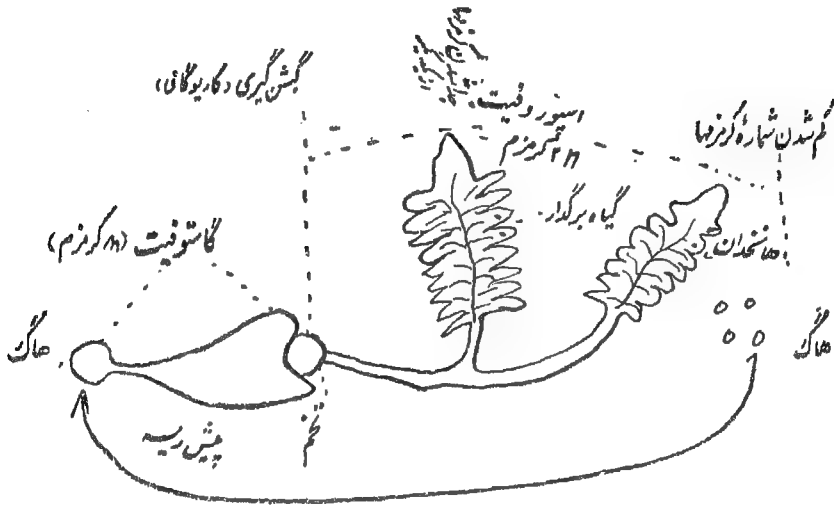
با بررسی عمیق بازدانگان چنین دیده میشود که اینها برزخ بین سرخسها و پیدازادان هستند باید دانست که دستگاه رویشی سرخسها بی شباهت به پیدازادان نیست یعنی مانند آنها شامل يك ساقه و برگهایی است، زیر برگها مجموعه‌هایی از هاگدان بنام هاگینه دیده میشود. هر هاگدان شامل يك طبقه مکانیک (برای باز شدن) يك طبقه غذا دهنده (برای غذا دادن به هاگها) و باخته‌های مادرهاگها است که به ۴ هاگ تقسیم میشود شماره کرزم اینها در نخستین میتوز کم میشود هاگها بزمین میافتند و پس از تندیدن ریشه‌ای میدهند که روی آن آتربدی‌ها و آرلگن‌هایی دیده میشود. يك آتروزیئید که در داخل يك آتربدی پیدا میشود تخم بر را (که درته آرلگن قرار گرفته) گشینده مینداید و از تخم حاصله گیاه جدیدی برمیخیزد پس دومرحله مشاهده میشود.

۱ - مرحله با $2n$ کرزم که شامل گیاه برگدار (اسپوروفیت یا دیپلفاز (۱) است.

۲ - مرحله با n کرزم که شامل پیش ریشه بوده به تخم منتهی میشود. این

مرحله را کامتوفیت یا هاپلوفاز (۱) نامند. ش ۵۵۶

در سلازی نلها (علفهای خوك) كه عالىترین نهانزادان بشمار میآیند شاخكهای ریزی بنام سنبله هاك بر مشاهده میشود و در گوشه هر شاخك هاگدانهای قرار دارد.



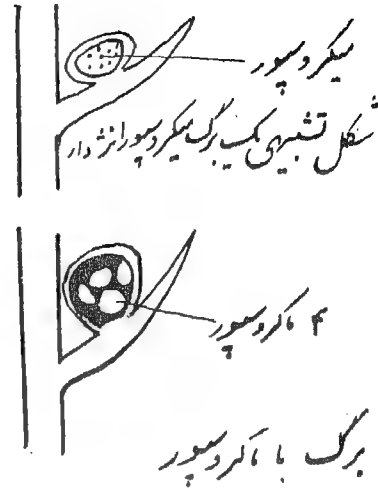
شکل ۵۵۶

طریقه تشکیل این هاگدانها شبیه سرخسها است ولی بدوشکل مختلف دیده میشوند آنهایی که در رأس سنبله واقع شده اند ریز تر بوده و هاگهای ریزی تولید مینمایند که میکروسپور نامند. در پائین سنبله هاگدانهای درشت تری بنام ماکروسپورا نیز دیده میشود که هر کدام چهار ماکروسپور تولید مینمایند. طریقه باز شدن هاگدانها شبیه سرخسها است باین معنی که در طبقه مکانیک پس از رسیدن شکافی تولید شده و هاگها بیرون میریزند. (ش ۵۵۷)

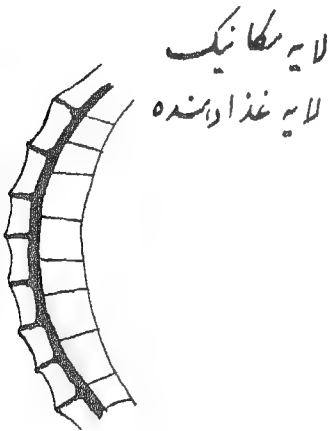
هاگدانها يك طبقه غذا دهنده نیز دارند در داخل هاگدان یاخته های مادر هاك دیده میشود که به چهار هاك (تتراد) تقسیم میشوند (شماره کرمز مهیا کم میشود). (ردو کسیون کرماتیک) پس از آن قسمتهایی بین یاخته ها زلی فیه شده از هم جدا میشوند. (ش ۵۵۷)



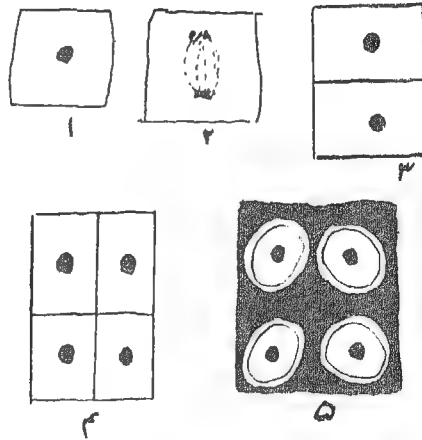
شکل تشبیهی از سبدهاگ بر
سلاژینل



برگ با ماکروسپور



قسمتی از دیواره میکروسپورانژ



پیدایش ۴ میکروسپور از
تترا اسپور

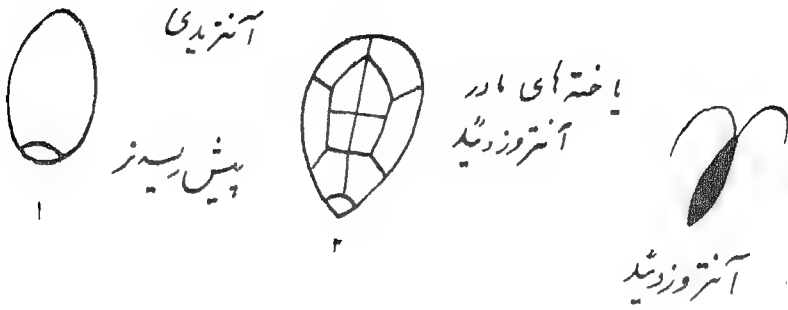
سلاژینل

درماکروسپورانها فقط يك تتراد باقی میماند و به هاكهای مبدل میشود و بقیه از بین میروند. میکروسپورها در درون هاگدان تنیده میشوند. پس از يك تقسیم اولیه دو یاخته بدست میآید که یکی از آن دو (کوچکتر) ریشه نر را میدهد و دیگری (بزرگتر) بعد از تقسیماتی چند انتزیدی تولید میکند که در داخل ۲ یاخته مادر آن تروزوئید میتوان دید. هر يك از یاخته های مادر به يك آن تروزوئید تبدیل مییابد وقتی که آن ترییدی رسید شامه میکروسپور شکاف میخورد. (ش ۵۵۸)

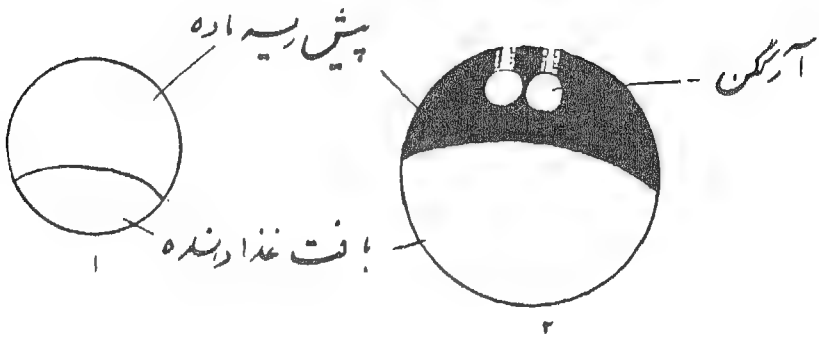
ماکروسپور تنیده میشود و بدو یاخته تقسیم میشود، یاخته پایینی بعد از تقسیماتی چند بافت ذخیره را میدهد که برای تغذیه رویان بکار میآید. یاخته بالایی تقسیم شده پیش ریشه مانده را تولید مینماید که در بالا چندار کگن میدهد. تخم گشوده میشود و دو یاخته میدهد - یکی که رشته ای بنام سوسپان سور یا بند تشکیل میدهد و عملش این است که رویان را وارد بافت ذخیره مینماید. یاخته زیرین تولید رویان مینماید. ش ۵۶۰ -

حال اگر بدرخت کاج نگاه کنیم دو نوع گل در آن می بینیم - گل نر و گل ماده. گل نر شباهت زیادی به سنبله علف خوك (سلاژنیل) دارد و عبارت از شاخکی است که برگهایش به پولکهای تبدیل یافته روی هر پولك يك کیسه گرده قرار دارد که طرز تشکیل آن شبیه هاگدان نهانزادان آوندی است. هر هاگدان شامل يك طبقه مکانیک و يك طبقه غذا دهنده است و بكمك يك شكاف طولی باز میگردد. دانه های گرده از تترادهای یاخته های مادر بدست میآیند (باکم شدن شماره کره ز مهها)، بساك کاج را میتوان ببيك میکروسپورانژ و دانه گرده را ببيك میکروسپور تشبیه نمود و نیز میتوان گفت که سنبله هاك بريك سلاژنیل بمنزله يك گل است. گل ماده کاج انتهایی بوده و شامل شاخکهای فرعی کوچکی است که هر کدام يك پولك (برگ) حاوی دوتخمك متصل میباشد.

برگ برگه ای کاج را میتوان به برگ ماکروسپورانژ دار يك سلاژنیل تشبیه کرد. همچنین تخمك را میتوان با ماکروسپورانژ تشبیه کرد. در هر ماکروسپورانژ يك یاخته مادر ماکروسپور تولید میشود که در اثر دومیتوز پی در پی چهار ماکروسپور میدهد. یکی از این ماکروسپورها باکیسه رویان نمو نموده و اندوسپرم را تشکیل میدهد که بمنزله پیش ریشه ماده است ش ۵۶۱. در بعضی

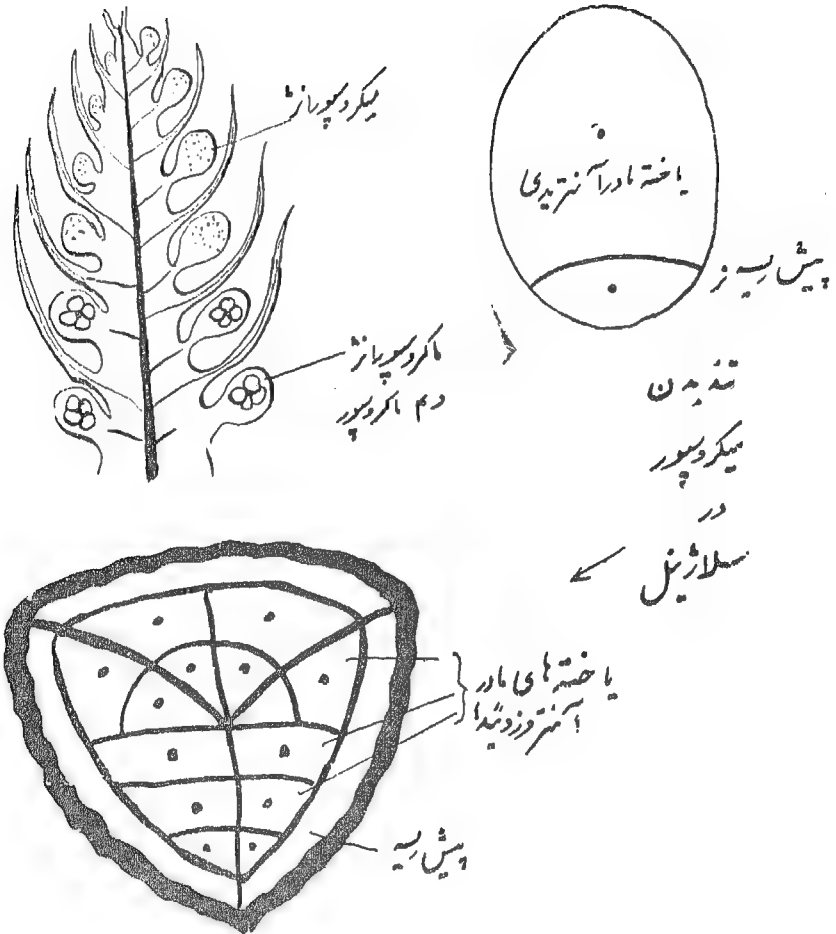


تذییدن سیکر و سپور سلاژنیل

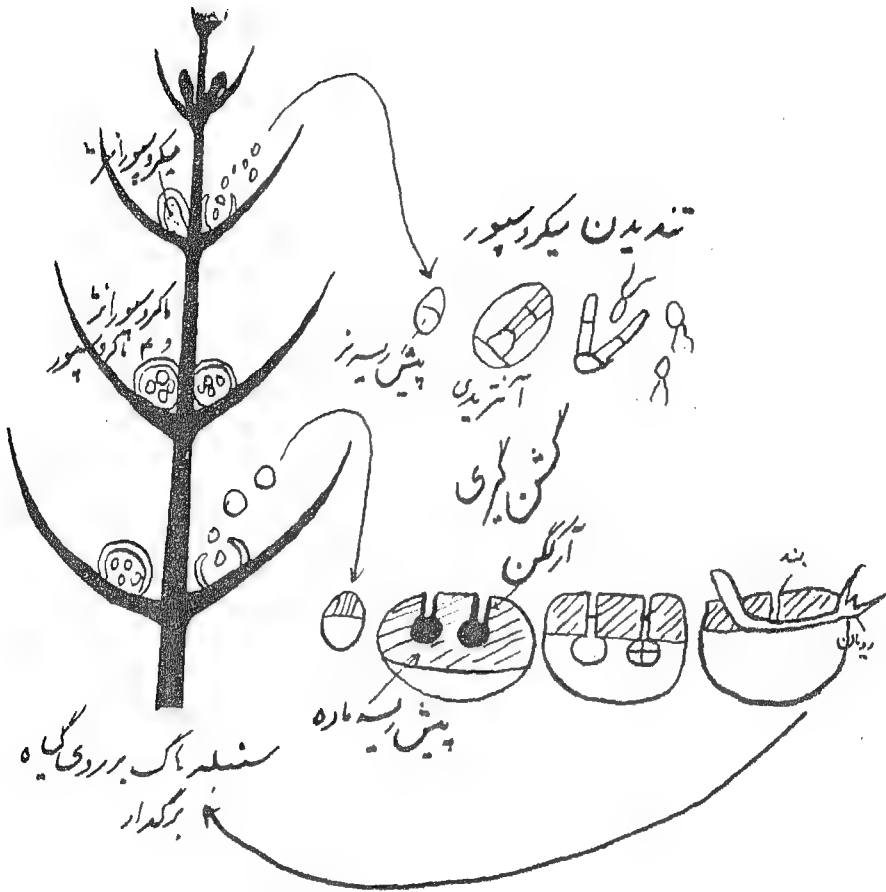


تذییدن ماکرو سپور

بقیه سلاژنیل



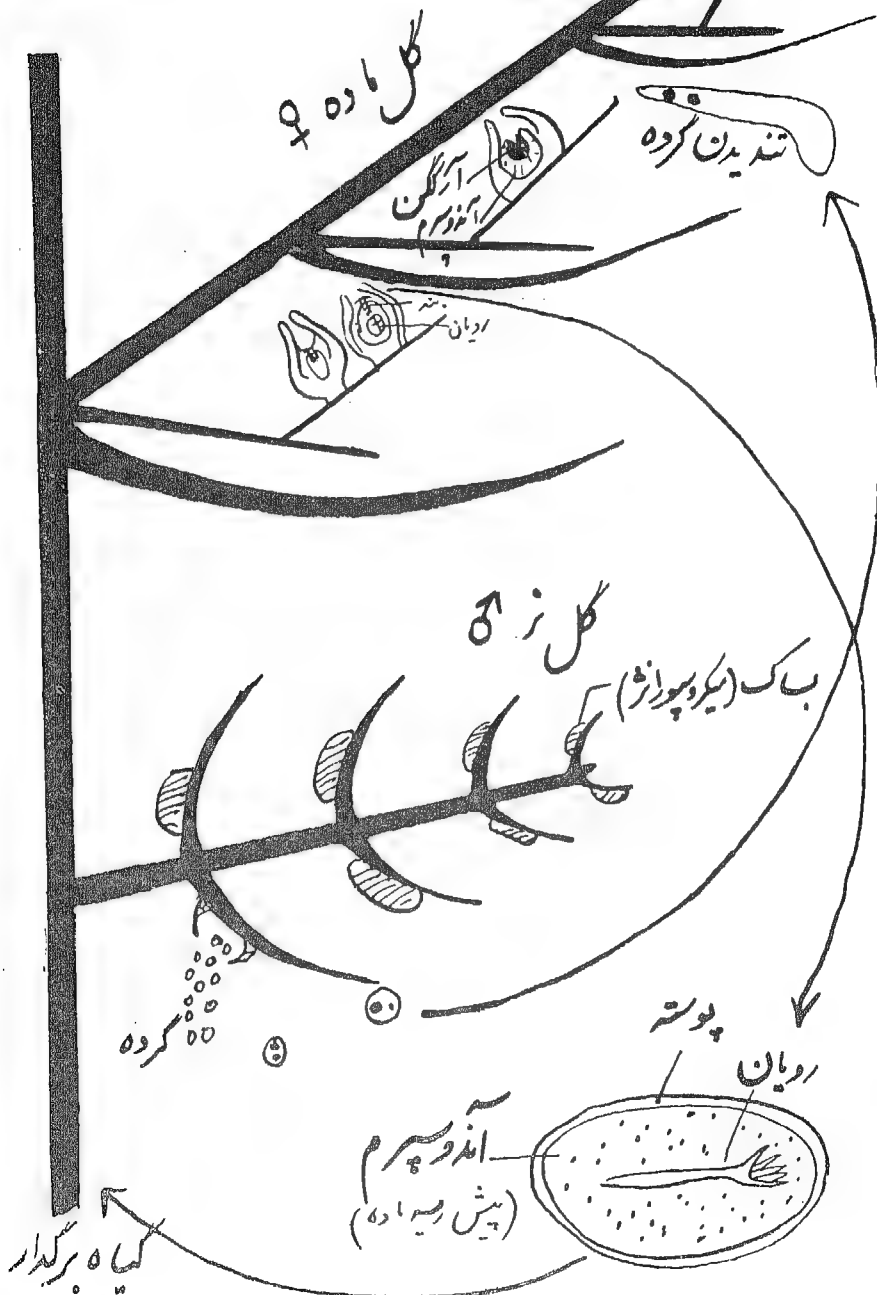
شکل ۵۵۹



سلاش‌نیل

بقیه تولید شیک گیاه گلدار و بی گل

حایه نوید سل و مویب لی ه فلد ار
(کاج) و یک ی و بی گل (سرخس: سلاژنل)

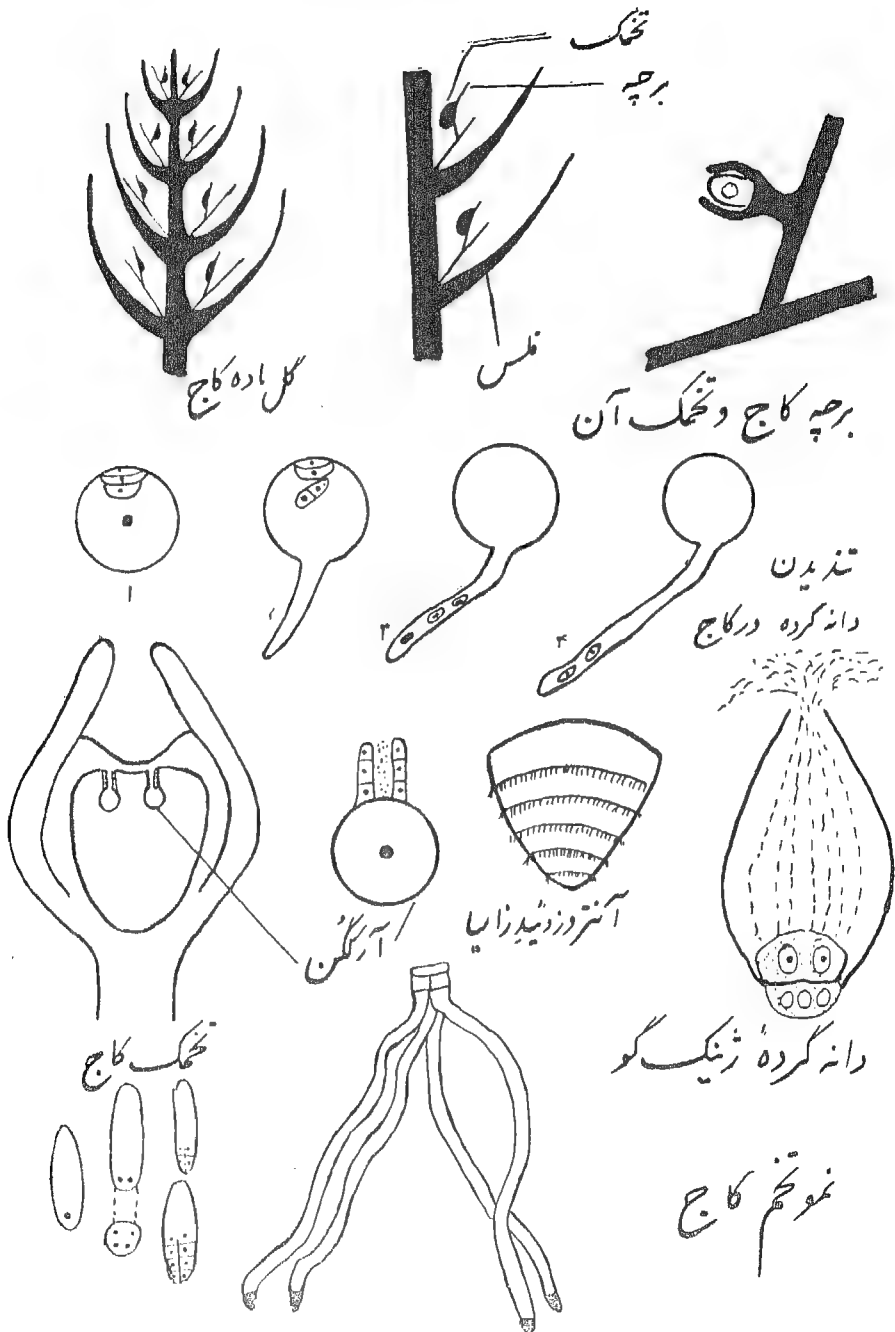


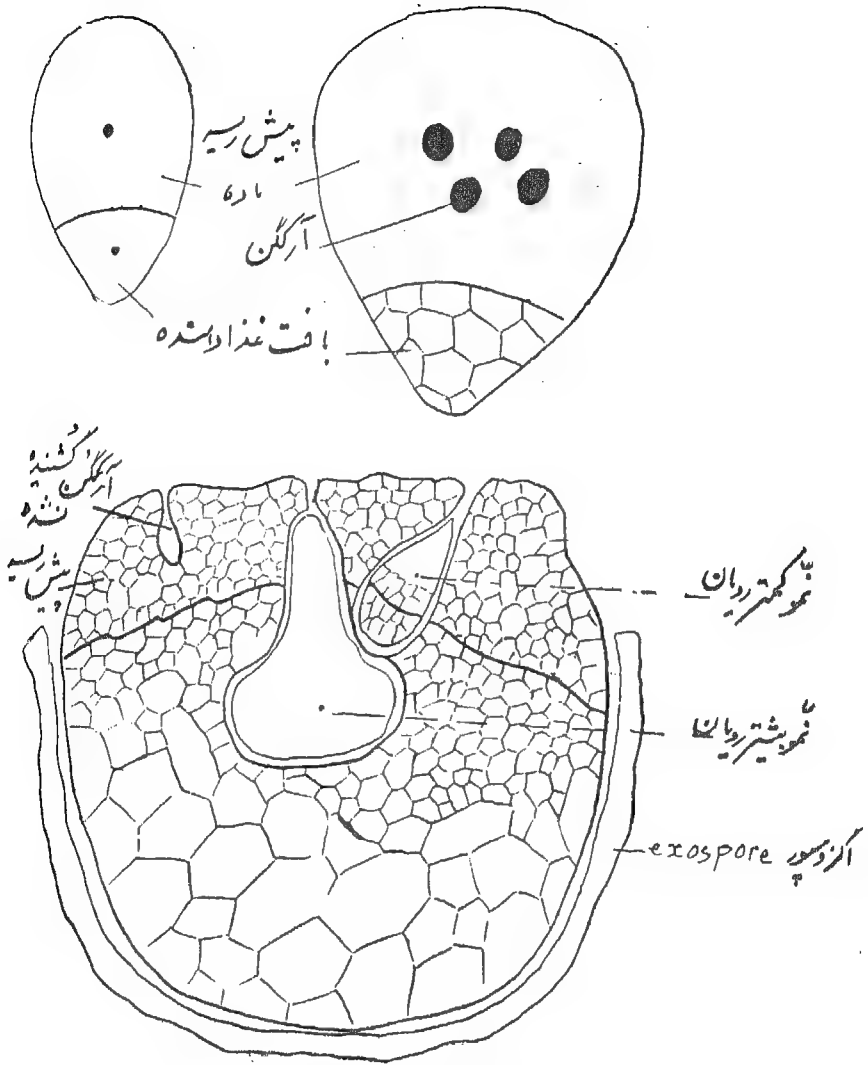
شکل ۵۶۱

از سرخسها که نموشان شبیه سلاژینل است نیزیش از يك ماكرو سپور تولید نمیشود . همینکه دانه گرده باز دانگان درست شد می بینیم از یاخته ای تشکیل شده که شامل هسته درشتی است (هسته رویشی) در داخل دانه گرده سه یاخته كوچك دیگر نیز دیده میشود که یکی از آنها فقط باقی میماند و یاخته هم آوری را تشکیل میدهد دانه گرده پس از تنیدن لوله درازی بنام لوله رویشی تولید مینماید که یاخته هم آوری داخل لوله میشود و بدو آنتروزوئید بی ترك تقسیم میشود پس در اینجا پیش ریه همان یاخته رویشی و لوله گرده است . چنانکه دیده شد در ترك كو و زامیا میکرو سپور پس از رشد ریه نری تولید میکند که در داخل آن اسپرما توزوئیدهای حقیقی یا آنتروزوئیدهای ترك دار تشکیل میشود از کیسه رویان (ماکرو سپور) هم پس از تقسیم آندوسپرم بدست میآید که بمنزله ریه ماده بوده و حاوی ارکگن هائی شبیه ریه ماده سلاژی نلها میباشد .

همینکه تخم گشوده شد هسته اش پائین رفته و بعد از عمل تقسیم ۴ حلقه میدهد که هر کدام از ۴ یاخته ترکیب شده است از دو طبقه زیرین ۴ پیش رویان بدست میآید . هر کدام از پیش رویان هادو یاخته (زبرین و زیرین) دارد . یاخته زیرین رشته سوسپان سور و یاخته زیرین رویان را تولید میکند . نمو تخم در اینجا نیز مانند سلاژی نلها است ولی بجای يك رویان سه رویان تولید میکند یکی از آنها فقط رشد کامل مینماید .

بنابر آنچه گفته شد چنین استنباط میشود که رشد گیاهان تیره کاج شبیه سلاژی نل است و مانند آن شامل يك اسپوروفیت یا دیپلفاز و يك گامتوفیت یا هاپلوفاز میباشد . اسپوروفیت شامل تخم و گیاه برگك دار است که بساکها (میکرو سپورانث) و تخمکها (ماکرو سپورانث) را تولید مینماید گامتوفیت هتروتال است یعنی شامل يك فرد نر و يك فرد ماده میباشد . فرد نر از گرده (میکرو سپور) آغاز میگردد و همان یاخته رویشی است که از تنشش آن حاصل گردیده و پس از رشد لوله رویشی را تولید مینماید لوله رویشی متضمن چند یاخته شبیه انترییدی است که یکی از آنها تقسیم شده و دو آنتروزوئید تولید مینماید . فرد ماده از تخمك (ماکرو سپورانث) آغاز گردیده و فقط ماکرو سپور (کیسه رویان) تولید می نماید که پس از تنیدن آندوسپرم (پیش ریه ماده) را میدهد (ش ۵۶۱)





نمونه ماکروسپور در سلاشین

را میدهد که حاوی ارکگن هائی است .

۱- گامتوفیت ماده بجای آنکه مانند سلاژی نل ها از اسپوروفیت جدا باشد بآن متصل بوده و با آن بحالت انگل زندگی میکند .

۲- رویان با پیش ریشه خود و همچنین ماکروسپرانثر (حاوی پیش ریشه) بحالت زندگی آهسته یعنی بشکل دانه بسر میبرند . اختلاف نخست در سلاژی نلارویس تریس امریکا محو میگردد یعنی ماکروسپورانثر که به گیاه برگدار متصل است در داخل ماکروسپور تندیده میشود . عمل گشن گیری نیز در داخل ماکروسپرانثر انجام میشود و سپس ماکروسپرانثر مانند يك سنت باز میشود .

پس تنها تفاوت بازدانگان و نهانزادان آوندی دانه میباشد . بطوریکه میدانیم دستگاه رویشی و طرز قرار گرفتن هاگها روی برگ (مانند دستجاتی شبیه هاگینه) در سیکاسپاشیه نهانزادان آوندی است . همچنین بطوریکه دیده شد گلهای نرو گلهای ماده زامیا شباهت زیادی به اکوسن های دماسبان دارد . بعضی از این گلهایشامل پولکهای است که زیر آنها مجموعه هائی از هاك قرار گرفته . زیر پولکهای بعضی از گلهای فقط دو تخمك دیده میشود پس میان نهانزادان آوندی و بازدانگان برزخهای چندی میتوان یافت . میان گیاهان عهد قدیمه نمونه هائی دیده میشود که از نظر دستگاه رویشی شبیه نهانزادان آوندی و از نظر دستگاه هم آوری شبیه بازدانگان میباشد . این گیاهان که به پتریدوسپرم معروفند حد فاصل بین نهانزادان آوندی و بازدانگان میباشد . بعضی از دانشمندان امروزی کلمه پیدازاد را که مقابل نهانزاد است حذف نموده و بجای آن کلمه اسپرم مافیت بکار میبرند . بعلاوه سرخسها نهانزادان آوندی و پیدازادان گیاهان عالی را تشکیل میدهد . همان دانشمندان نهانزادان آوندی و اسپرم مافیت ها را گیاهان آونددار نام نهاده اند . در بازدانگان نیز اسپوروفیت و گامتوفیت دیده میشود (منتها خیلی کوچکتر) چنانکه میدانیم پرچم برگی است که تغییر شکل داده است چنانچه در بعضی از گلهای گلبرگهائی دیده میشود که منتهی بد پرچم میشوند بدیهی است این قبیل گل بر گلهای برزخ بین گل برگ و پرچم هستند . پرچم را باید بد برگ ماکروسپرانثر سلازیل تشبیه کرد . بساك نیز بمنزله میکروسپرانثر میباشد . پس دانه گرده يك میکروسپور

بشمار می‌آید. هستهٔ رویشی آن بمنزله پیش‌ریسه نر و هستهٔ هم‌آوری بمنزلهٔ بساکدان است که در اینجا کوچک شده است. از طرفی نیز برگ برگی است که لو بهایش به تخمک تبدیل یافته‌اند و می‌توان آن را با برگ ماکروسپرانتر دارسلاژی‌نل‌ها تشبیه کرد. در این صورت تخمک یک ماکروسپرانتر است.

خورش یک یاختهٔ مادر ماکروسپرانتر تولید مینماید این یاختهٔ نیز (با کم شدن شماره کرمزها) به ۴ یاخته شبیه ماکروسپورها تقسیم میشود و فقط یکی از آنها به کیسهٔ رویان رشد و نمو مینماید. کیسهٔ رویان را می‌توان با پیش‌ریسهٔ ماده تشبیه کرد آنتی‌پدها را باید به خود پیش‌ریسه و تخم بروسینرژید و کیسه رویان را با آرکدگن مقایسه نمود که گامتهای ماده‌ای فاقد گردند تبدیل یافته‌اند. (ش ۵۶۶)

خلاصه بازدانگان و نهان‌دایگان

(تخم)

گیاه برگ‌دار

بازدانگان - اسپوروفیت

بساک (ماکروسپرانتر)

و تخمک (ماکروسپرانتر)

گرده (میکروسپور) - یاختهٔ رویشی

گامتهوفیت

ولوله‌گرده (پیش‌ریسهٔ نر) و یاختهٔ هم‌آوری (بساکدان)

کیسه رویان (ماکروسپور) آندوسپرم

(پیش‌ریسه ماده) آرکدگن

نهان‌دانگان - اسپوروفیت (تخم) گیاه برگ‌دار - بساک (میکروسپورانتر) و تخمک

(ماکروسپرانتر)

گرده (میکروسپور) هستهٔ رویشی ولوله‌گرده

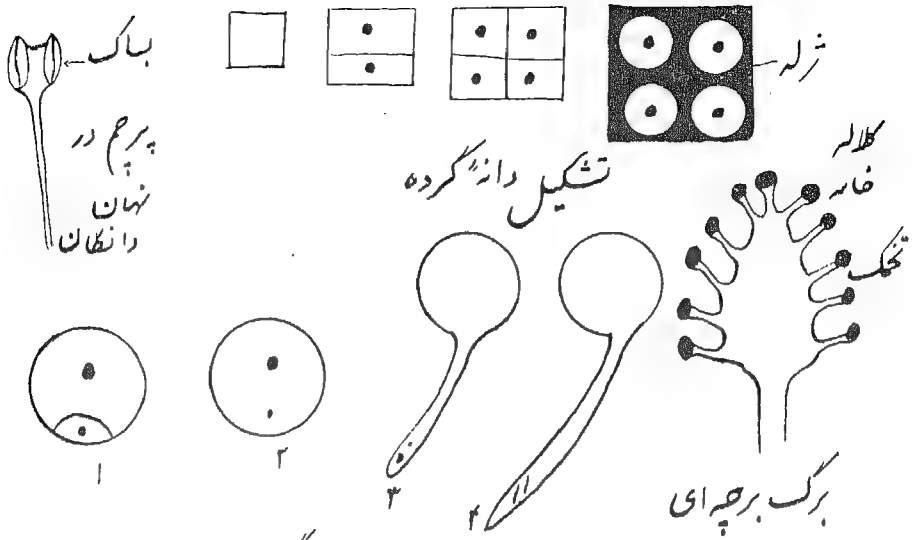
گامتهوفیت

پیش‌ریسه نر - هستهٔ هم‌آوری (بساکدان)

انتروزید - یاختهٔ مادر کیسه رویان

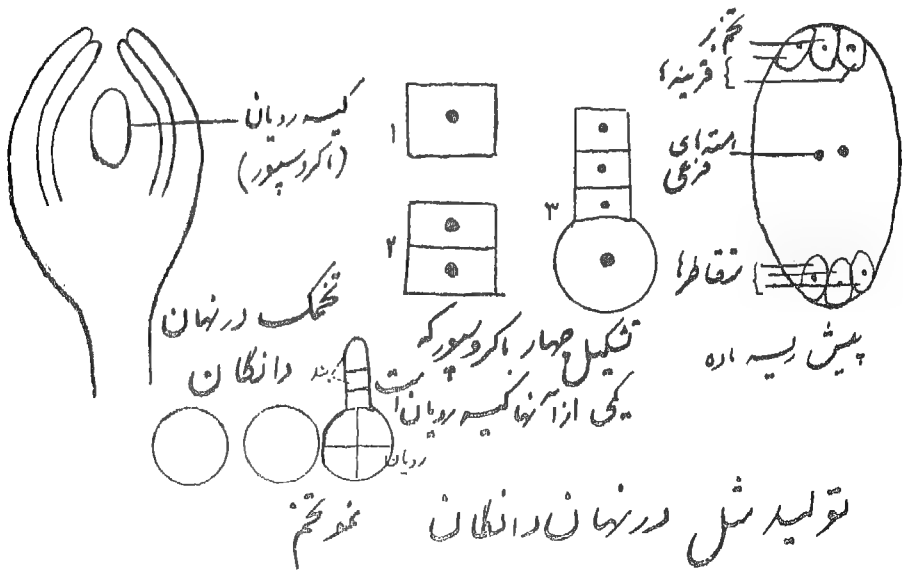
(ماکروسپور) آنتی‌پدها (پیش‌ریسه ماده)

تخم برسی نرژیدها - هسته‌های کیسه رویان (آرکدگن‌ها)

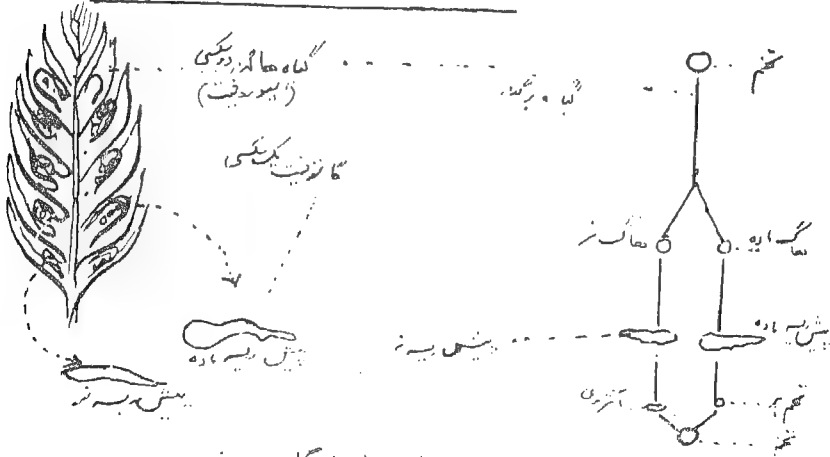
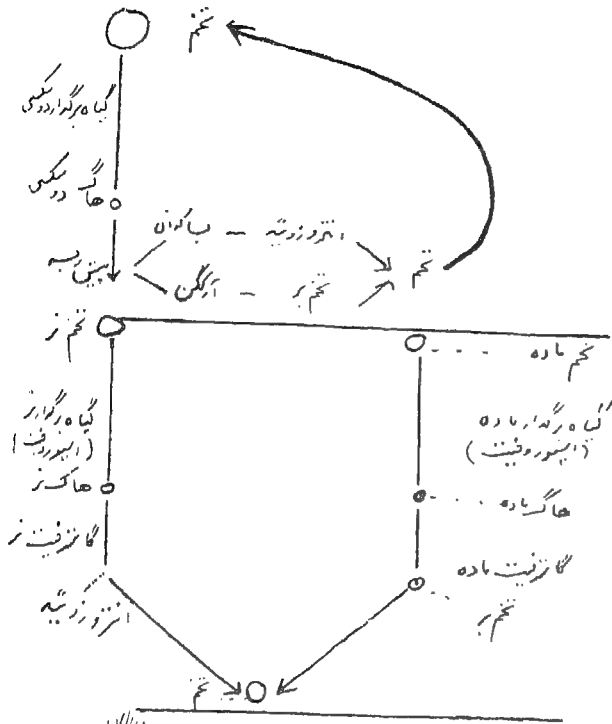


برای تفصیل بیشتر در شکل
تشدید کرده در نهان دانگان
مراجعه شود به قسمتهای عملی صحنه ۱۰ (شکل تشبیهی)

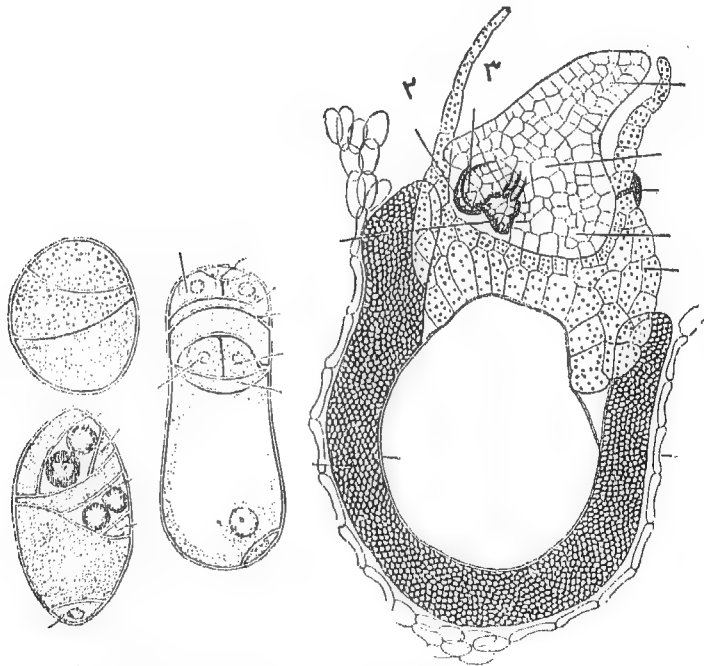
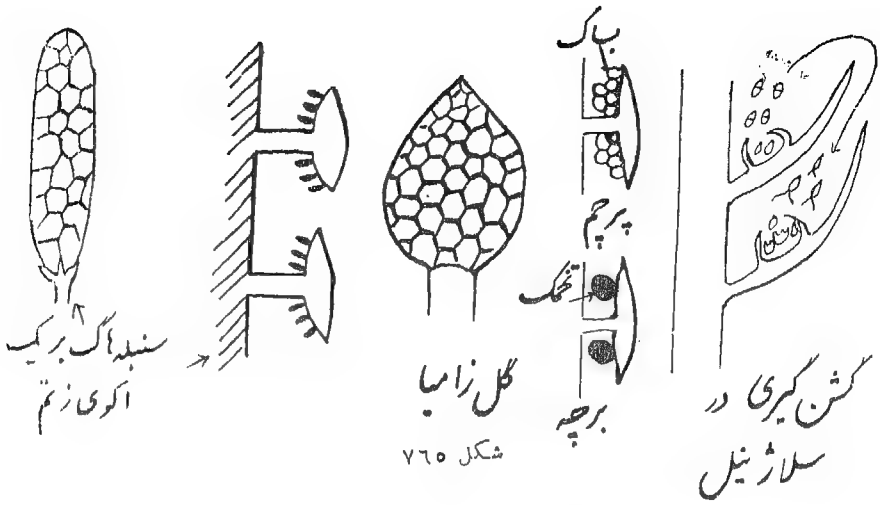
شکل ۵۶۴



شکل ۵۶۵



شکل ۵۶۶ مقایسه بازدانگان و سرخس



Salvinia natans.

Salvinia natans

شکل ۵۶۸ گش گیری در سالوینیاناتانس

قسمت یازدهم

نکات عمومی هم آوری سکسی (۱)

منظور از هم آوری سکسی ترکیب دویاخته با یکدیگر است که گامت (۲) نامند. هر یک از دویاخته مزبور بد تنهایی قابلیت تقسیم را ندارند ولی پس از آنکه با یکدیگر ترکیب شدند یاخته ای حاصل میشود که خاصیت تقسیم را دارا میگردد. هنگام وقوع این عمل که به گشن گیری (۳) موسوم است سیتوپلاسم ها و هسته های دویاخته با یکدیگر ترکیب (کاربوگامی) و یاخته حاصله به تخم، زیگوت (۴) یا زیگوسپور نامیده میشود.

نکته قابل ذکر این است که شماره کرمزهای هر یک از گامت ها قبل از ترکیب با یکدیگر نصف شماره کرمز گونه مربوط میباشد پس در این موقع شماره کرمزها کم میشود و این عمل را که دو کسیون (۵) کرماتیک یا میوز نامند برای ثابت نگاه داشتن شماره کرمزها بسی لازم و نافع است زیرا عمل نشدن آن موجب میگردد که شماره کرمزهای تخم در این موقع و هر زمان که گشن گیری صورت می گیرد دو برابر یاخته مولد گردد.

هم آوری سکسی در همه گیاهان باستانی باکتریها و جلبک های آبی دیده میشود.

در گیاهان تک یاخته ای یا پروتوفیت (۶) گامت ها یاخته های عادی بیش نبوده و فقط بموقع ازوم مشخصات گامت های حقیقی را دارا میشوند در صورتی که در گیاهان چند یاخته ای از نخستین مراحل نمو تخم یاخته های بمنظور هم آوری تشکیل میشود.

gamètes - ۲ Reproduction sexuelle - ۱

Zygospore + zygote - ۴ Conjugaison - ۳

protophytes - ۶ réduction chromatique - meiose - ۵

پیدايش سگس

۱- ایزوگامی - در جلبك سبز رشته مانند که مز کارپوس (۱) نامیده میشود .
طریقه پیدایش تخم بقرار زیر است :

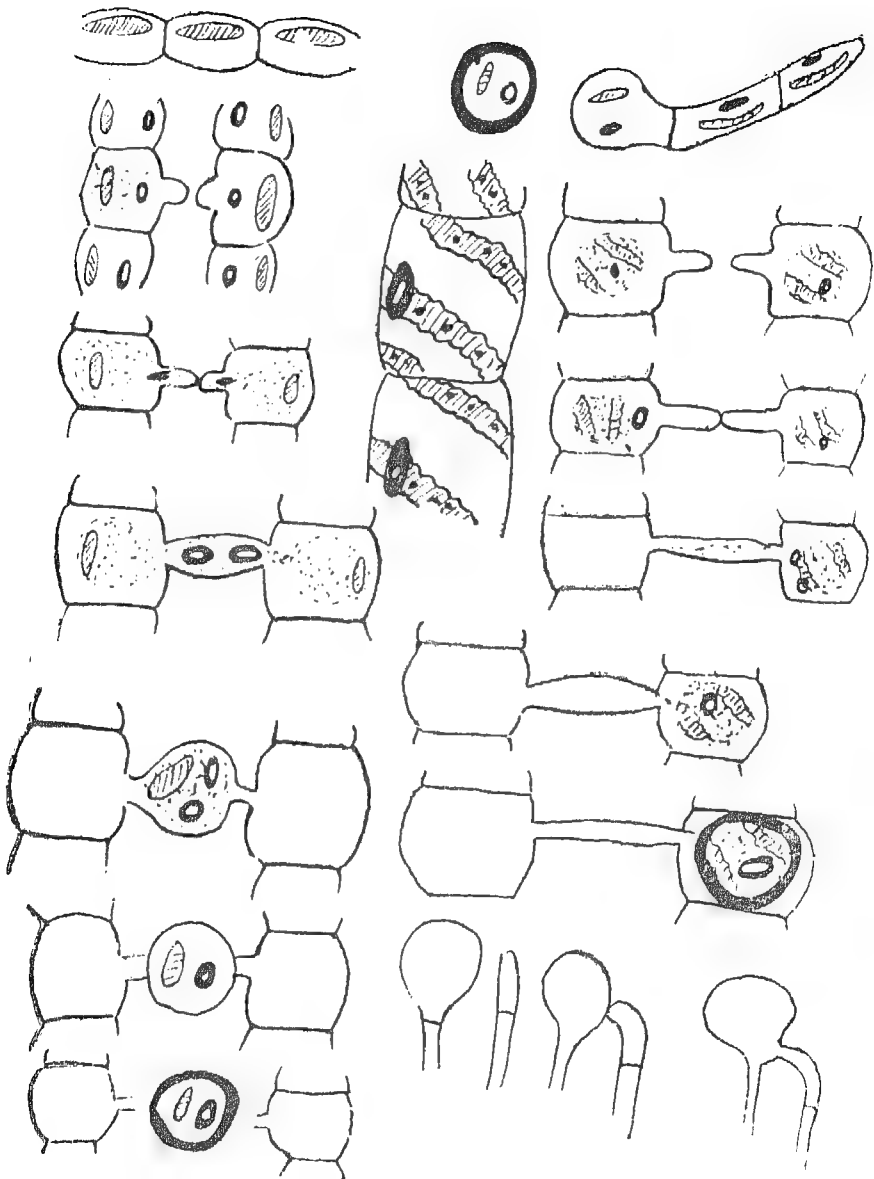
رشته های این جلبك مرکب از یاخته هایی است که دوتای آنها (روبرویهم) زائده ای منقار مانند بطرف یکدیگر رانده بالاخره بهم نزدیک و مجرای واحدی تشکیل میدهند از ترکیب هسته و سیتوپلاسم هر دو زائده تخم حاصل میشود که کم کم آنرا شامه احاطه نموده از رشته جدا و بحالت زندگی آهسته بسر میبرد . همینکه وضعیت و شرایط زندگی مساعد شد تخم تنیده میشود و از آن رشته جدیدی سبز میگردد . (ش ۵۶۹)
از شرح فوق می فهمیم که در شکل خارجی سگس جلبك بالا اختلافی موجود نیست یعنی هر دو گامت کاملاً شبیه هم است . این قسم آمیزش را ایزوگامی (۲) نامند . ولی بطوریکه بعداً خواهیم دید با اینکه این دو گامت از نظر خارجی هیچگونه اختلافی با یکدیگر ندارند از نظر فیزیولوژی کاملاً از یکدیگر متمایزند .

۴- هتروگامی - حال اگر یکی از جلبكهای معمولی بنام اسپیروثریر (۳) را مورد بررسی قرار دهیم می بینیم اختلاف سگسی هویدا میگردد باین طریق که اوایل آمیزش شبیه جلبك بالائی است ولی همینکه مجرای این دو یاخته تشکیل شد محتوی يك یاخته از وسط مجرا حرکت کرده و به یاخته مقابل داخل و با محتوی آن کاملاً ترکیب میگردد در مز کارپوس مشکل است فهمید کداميك از دو گامت نر و کداميك ماده است ولی در اسپروثریر آن گامتی که محتویش وارد گامت مقابل میشود چون فعالیتی انجام میدهد میتواند گامت نردانست . (ش ۵۶۹)

قارچ معروف به آلبوگوکاندیدا (۴) را که روی گیاهان تیره کلم زندگی میکند و در آنها بیماری موسوم به زنگ سفید ایجاد میکند نگاه کنیم می بینیم شامل دو قسم یاخته میباشد .

انتهای بعضی رشته ها یاخته های متورم قرار گرفته که همان گامت ماده است .

Isogamic - ۲ Mesocarpus - ۱
Albugo candida - ۴ Spirogyre - ۳



شکل ۵۶۹ - سمت چپ - رشته مزکارپوس و تشکیل تخم در آن تا ایجاد رشته جدید
سمت راست رشته اسپروژیر و تشکیل تخم

گامت نر خیلی ساده و فاقد تورم میباشد و برای تولید تخم مجاور گامت ماده شده شامه آنرا سوراخ و محتوی خود را بداخل آن بمنظور ترکیب میریزد در نتیجه این عمل تخم حاصل میشود که از شامه ای احاطه شده و تا پیدا شدن وضعیت مساعد برای زندگی بحال زندگی آهسته بسر میرد .

پس در اینجا دو گامت مشاهده میشود يك گامت ماده یا ماکرو گامت (۱) یا تخم بر که درشتی آن برای ذخایری است که بمنظور تنیدن در بر دارد و يك گامت نر یا میکرو گامت (۲) که فعالیت زیادی را دارا بوده و فاقد ذخایر است . این قسم آمیزش را هترو گامی (۳) نامند .

بهترین نمونه هترو گامی زیگوساکارمیسس (۴) شوالیری میباشد . در این بوزك گامت ماده شامل یاخته درشت مسمی است در صورتی که گامت نر جوانه کوچکی بیش نیست که تازه از یاخته مادر جدا گردیده و هنوز رشد کافی حاصل ننموده است . گامت نر که به مراتب کوچکتر از گامت ماده است بوسیله مجرای باریکی بآن متصل میشود . دیواره بین دو گامت بتدریج از بین رفته محتوی گامت نر داخل گامت ماده میگردد و پس از کاریو گامی (۵) از نتیجه آمیزش و ترکیب دو گامت تخم حاصل و تنیده میشود و کیسه ها گدان موسوم به اسک (۶) متضمن چهار هاگ یا آسکوسپر (۷) هوبه امیگردد (ش ۵۷۰) هترو گامی در جلبك موسوم به وکریا (۸) بهتر دیده میشود . در این جلبكها روی يك رشته دوزائده پیدا میشود . یکی از زوائد متورم شده شکل منقاری را پیدا میکند و بوسیله دیواره ای که در قاعده است از رشته جدا میشود . این یاخته ماده را که او او گن (۹) نامند شامه ای احاطه نموده و درون آن تخم بریافت میشود . در داخل یاخته نریا آنتریدی (۱۰) که خیلی باریك است یاخته های ریزی بادو مژك قرار دارد که آنتروزیوئیدیا اسپرماتوزوئید نام نهاده اند . او او گن و آنتریدی در حقیقت بمنزله اسپرانتری هستند که در داخلشان

microgamète - ۲ macrogamète - ۱

Zygosaccharomyces chevalieri - ۴ htérogamie - ۳

ascospores - ۷ asque - ۶ Caryogamie - ۵

anthéridie - ۱۰ Oogone - ۹ vaucheria - ۸

گامت نرو گامت ماده تشکیل میشود مجموع این دو گامت را گامتائز (۱) نیز گویند. قسمت بالای انتربیدی خمیدگی حاصل نموده ژله‌ای شده ازین می‌رود و آنتروزوئیدها با حرکتی چند خود را به تخم‌بر می‌رسانند. دیواره قسمتی ازین می‌رود و یکی از آنتروزوئیدها خود را به اسفر (تخم‌بر) می‌رساند و با آن یکی شده تخم حاصل میشود (ش ۵۷۰)

پس بطوریکه دیده میشود در اینجا آنتروزوئید خیلی کوچکتر از یاخته تخم است و هر قدر گیاه عالی‌تر باشد این اختلاف شکل محسوس‌تر می‌گردد و حتی از سیتوپلاسم درونی گامت نر هسته‌ای بیش دیده نمیشود.

۳ = آلتی نافی دور ژرافسپین (۲)

سرخسها و بعضی جلبکها طریقه آمیزش مخصوصی دارند. برای مثال بذکر طریقه تکثیر سرخس معروف به پلیستی کم (۳) می‌پردازیم. اگر سطح زیرین برگ این گیاه را هنگام نکثیر نگاه کنیم اجسام قهوه‌ای ریزی بنام هاگینه در مسیر رگ برگها مشاهده میشود. این هاگینه‌ها شامل هاگدانهای هستند که از پرده نازکی بنام اندوزی (۴) پوشیده شده. يك هاگینه شباهت زیادی به يك کلیه دارد. هر هاگدان شامل يك پایاك و يك قسمت متورم است که همان هاگدان حقیقی باشد. قسمت خارجی هاگدان را دوطبقه احاطه نموده و در داخل آن نیز یاخته‌هایی موسوم به یاخته‌های مادرهاگ قرار دارد (ش ۵۷۰).

هر يك از یاخته‌های مادرهاگ پس از دو تقسیم عمودی چهارهاگ میدهد که تراسپور (۵) نامند. این چهارهاگ در نتیجه عمل ژله‌ای شدن از تیغه وسطی خود جدا گردیده مدور میشوند. اندك بریدگی در هاگدان موجب میشود که هاگها به خارج پرتاب شوند همینکه وضعیت مساعدی پیدا شد تندیده شده لوله‌ای از هر يك برمی‌خیزد که دارای دیواره‌های عرضی زیادی است.

۱-Gametange - ۲-alternance de génération

۳-Polystichum - ۴-indusie - ۵-tetraspore

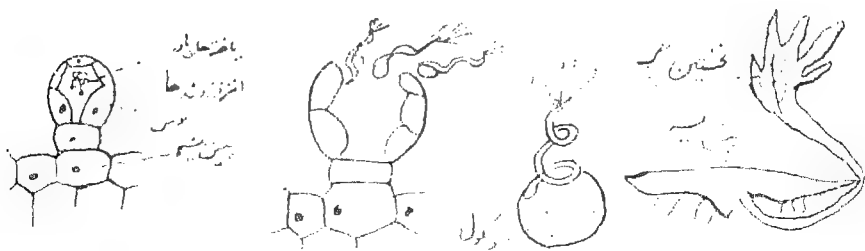
آخرین یاخته این لوله پس از تقسیماتی چند تیغه پهنی شبیه ریشه جلبکها تولید میکند که پیش ریشه نامند. بااستثنای قسمت مقابل هاگ که شامل چندین طبقه یاخته بوده و به بالش موسوم است در سایر قسمتها بیش از يك ردیف یاخته نمیتوان یافت. در سطح زیرین پیش ریشه ریشه نماهایی بنام ریزوئید (۱) یافت میشود که برای اتصال پیش ریشه بزمین بکار میرود. روی بالش (کنار سطح زیرین) يك یا چند اندام بنام آرکگن (۲) قرار دارد که اندامهای ماده سرخس است. در همین موضع (سطح زیرین و کنار) اندامهای نر موسوم به آنترییدی قرار دارد.



شکل ۵۷۱ آنترزوئید

در قاعده آرکگن صفحه پهنی موسوم به تخم بر یا گامت ماده دیده میشود که به مجرای باریکی بنام گردنه یا گولوی آرکگون ادامه دارد. در داخل مجرا ماده چسبیده و لزجی جاری است و اطراف آنرا نیز يك طبقه یاخته احاطه نموده. آنتریید را یاخته‌هایی از خارج احاطه کرده و در داخل یاخته‌های مادر آنترزوئید قرار دارد که به آنترزوئیدهای تبدیل یافته و در اثر ژلی فیه شدن قسمت انتهایی آنترییدی خارج میگرددند. هر آنترزوئید شامل يك بدنه مدوری است که به مژکهای منتهی میشود: (ش ۵۷۱)

حرکت آنترزوئیدها بوسیله مژکها انجام میشود یعنی به کمک مژکها دنبال



شکل ۵۷۲

آرکگن رفته و بالاخره یکی از آنها وارد مایع چسبناک مجرای آرکگن میشود که حاوی مقدار کمی اسید مالیک است و عمل شیمیو تاکتیسم (۱) تولید مینماید. آنروز و زوئیدیکه باین طریق وارد مجرای آرکگن گردیده خود را به تخم بر میرساند. تخم برگشیده شده ابتدا به تخم و سپس برویان تبدیل میابد، کم کم گیاه برگ دار روی ریشه پیدا میشود و از آن تغذیه مینماید. (ش ۵۷۲)

بدیوی است ریشه بدین طریق بتدریج کوچک شده و از بین میرود پس بطوری که دیدیم چرخه سرخس شامل دومر حله یا دو تیکه زیر است :

- ۱ - يك تیکه بی سکس (۲) که شامل گیاه برگدار بوده و هاگهای میدهد .
- ۲ - يك تیکه سکس دار که از تندیدن هاگها حاصل شده و اندامهای تناسلی (سکسی) را میدهد . از تخم گیاه برگدار برمی خیزد این طریقه بخصوص تکثیر را تناوب نسلی (آلتر نانس دوژنر اسین) نامند .

حال به بررسی هسته هنگام نموسرخس (دردومر حله فوق) می پردازیم . فرض کنیم در تخم گشوده شده ۴ کرزمم موجود باشد (البته برای سهولت رسم تصاویر شماره آنها را بیش از این فرض نکردیم) از تشکیل تخم تا پیدایش گیاه برگدار شماره کرزمها همان چهار است ولی هنگام تشکیل هاگها شماره کرزمها کم میشود یعنی در نخستین تقسیم یاخته های مادر هاگها ۲ کرزمم بیشتر دیده نمیشود. در هسته یاخته های مادر هاگها دو تقسیم پی در پی حاصل میشود که یکقسم میتوز (۳) میباشد و به کاریوسی نزهتروتی پیک (۴) نیز موسوم است (مقابل کاریوسی نزهوتی (۵) پیک) حال به بینیم طریقه تقسیم کاریوسی نزهوتی پیک یا تی پیک بچه طریق انجام میگردد .

در پر فاز (۶) چهار کرزمم پیدا میشود که وسط دو کهای (۷) آکروماتیک قرار میگیرند حجم هریک از آنها بتدریج زیاد گردیده و در جهت طول بدو نیمه تقسیم میشود

mitose - ۳ asexué - ۲ chimiotactisme - ۱
homotypique - ۵ caryocinése hétérotypique - ۴
fuseau achromatique - ۷ prophase - ۶

با این طریق ۸ کره زم می بینیم که بدو قطب متوجه میگردند یعنی در هر قطب چهار کره زم میتوان یافت که دوهسته فرزند را تشکیل میدهند .
 پس بطوریکه در بالا دیدیم از ابتدای پیدایش ها گها شماره کره زمها که مثلا ۴ بوده فقط منحصر بدو میشود و این شماره ۲ تا پیدایش گیاه بر گدار همان ۲ است از ابتدای تشکیل ها گها ناموقعی که گیاه بر گدار سبز میشود و مرتبه عمل تقسیم (کاریو کی نز) واقع میشود .



شکل ۵۷۳

۱ - در نخستین کاریو کی نزی باخته های مادر ها گها تغییرات زیر را میتوان بررسی نمود:

ابتدا چهار کرزم هسته دودو بیکدیگر متصل میباشند (این حالت راسیناپسیس (۱) نامند) و بعد روی صفحه استوائی جمع میشوند در این حالت کرزمهارا که دودو بیکدیگر متصل اند بی والان (۲) نامند (ش ۵۷۳)

در متافاز ۴ کرزم از یکدیگر جدا شده (منو والان (۳)) دودو به قطبین میروند و از ترکیب آنها فقط دو کرزم دیده میشود (یکی در هر قطب). پس بطوریکه می بینیم در کرزمها هیچگونه عمل تقسیمی واقع نمیشود بلکه فقط کرزمهایی که در مرحله سیناپسیس بیکدیگر متصل بودند از هم جدا میشوند این کار یوسینز ادای راه تروتی پیک نامند.

۲ - چنانکه گفتیم در نخستین کار یوسینز باخته های مادرها گها کرزمها فقط از هم جدا میشوند ولی دومین کار یوسینز باخته های مادر که تی پیک (۴) است و بعد از تروتی پیک بمنظور تکمیل آن واقع میشود در کرزمها عمل تقسیم روی میدهد که میتوز تروتی-پیک (۵) نامند پس هسته هر هاگ بجای ۴ کرزم فقط دو کرزم دارد. همچنین باخته های حاصله از ریشه یعنی تخم بر و انتروزوئید نیز ۲ کرزم دارند ولی تخم (پس از عمل (۶) کار یوگامی) ۴ کرزم دارا بوده و این شماره تا پیدایش هاگ باقی خواهد بود (۷) مجدداً کرزمها دودو با یکدیگر ترکیب شده شماره آنها کم میشود.

بطور خلاصه تفاوت تنه مولد هاگ (بی سکس که از تشکیل تخم شروع و به باخته های مادرها گها خاتمه می یابد و در آخر شماره کرزمها کم میشود) با تنه دیگر (سکس دار که از هاگ شروع و به گشن گیر خاتمه می یابد و کار یوگامی روی میدهد) در شماره کرزمها است یعنی در مرحله اول با تنه مولد هاگ شماره کرزمها ۲ برابر (۲n کرزم) مرحله دیگر n کرزم است.

تنه مرحله (۸) نخست را گیاه هاگ دار (۹) یا مرحله دیپلوئید (۱۰) نامیده اند.

monovalent - ۳	bivalents - ۲	Synapsis - ۱
mitose hétéro typique - ۵		typique - ۴
aséxué - ۸	meiose - ۷	caryogamie - ۶
phase diploïde - ۱۰		sporophyte - ۹

تنه دیگر (۱) را گیاه گامت دار (۲) یا مرحله هاپلوئید (۳) نامند. چرخه تکاملی سرخس را در شکل صفحه مقابل میتوان خلاصه نمود. (ش ۵۷۴)

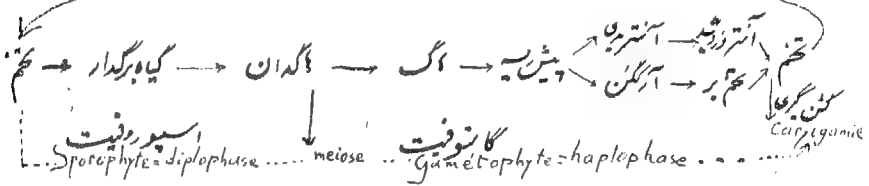
نکته قابل توجه این است که شماره کرمزها در هر گشن گیری ثابت میماند یعنی اگر بنا بود شماره کرمزها هنگام تقسیم بی آنکه دیگر کم شود افزایش یابد باید همیشه شماره آن بیش از پیش زیاد گردد از ثابت بودن شماره کرمزها هنگام تقسیم یاخته بقانون توارث پی برده و نتیجه گرفته اند که نصف کرمزهای تخم متعلق به پدر و نصف دیگر متعلق به مادر است بطوریکه میگویند در مرحله سیناپسیس همان کرمزهای پدر و مادر میباشند که یکدیگر متصل میگردند و بهمین جهت است که نیمی از صفات پدر و نیمی از مادر پس از گشن گیری در تخم یافت میشود. هنگام دو کاریو کی از کرمزها بین گامت های مختلف بخش میشوند به نحویکه بعضی از مشخصات مادر و پدر در گامتها موقع اتصال و ترکیب با یکدیگر یافت نمیشود و همین باعث میگرد که با اینکه فرد حاصله شباهت زیادی به پدر و مادر دارد ولی معذالک جزئی اختلاف با پدر و مادر در آن مشاهده میشود.

کلیه گیاهان دارای یک مرحله دیپلوئید (۴) و یک مرحله هاپلوئید (۵) میباشند ولی معذالک در بعضی از گیاهان پست مانند بوزک مز کارپوس (۶)، اسپیریتریر (۷) مرحله دیپلوئید در تخم خیلی کم و کوچک است.

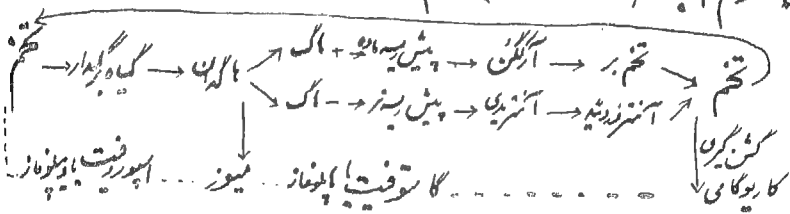
در بوزکها هنگامی که در نتیجه میتوز چهار آسکوسپور آسک حاصله از تندش تخم بدست میآیند شماره کرمزها کم میشود. در مز کارپوس اسپیریتریر عمل میتوز (۸) در نخستین میتوز (۹) تخم انجام میگیرد یعنی در لوله (۱۰) رویشی که از تندش آن حاصل شده در کلیه این گیاهان دستگاه رویشی متعلق به هاپلوفاز (۱۱) است و این گیاهان را هاپلومیوتیک (۱۲) نامند. در جلبکهای قیوهای (غوکوسها) دستگاه رویشی متعلق به مرحله

- haploïde - ۳ gamétophyte - ۲ fronde sexué - ۱
 mesocarpus - ۶ haploïde - ۵ diploïde - ۴
 mitose - ۹ meïose - ۸ spirogyres - ۷
 haplophese - ۱۱ tube germinatif - ۱۰
 haplobiontiques - ۱۲

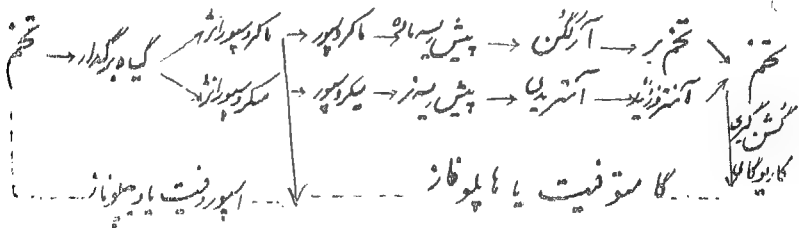
I حرس معمولی - هم‌اگی (Isosporie) در هم‌جوریه‌ای (Homothallisme)



II دم‌اب (Equisetum) - هم‌اگی (Isosporie) و ناهم‌جوریه‌ای (Hétérothallisme)



III سلازین - ناهم‌اگی (Hétérosporie) و ناهم‌جوریه‌ای (Hétérothallisme)



مقایسه چرخه در انواع سرخس ها

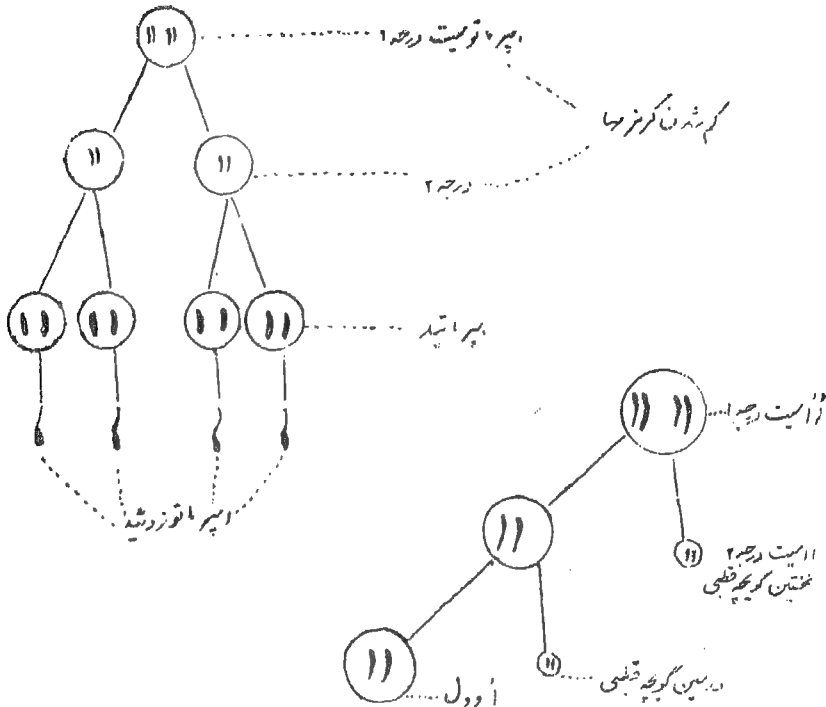
دیپلوئید است و عمل مه یز در اینها هنگام تشکیل گامت‌ها انجام میگیرد بنحویکه مانند جانوران مرحله هاپلوئید فقط در گامت دیده میشود. این گیاهان را دیپلویونتیک (۱) نامند. در گیاهان دیگر (قارچ‌ها، خزه‌ها، سرخسها، پیدازادان) یکدرمیان (۲) بودن نسل بخوبی دیده میشود یعنی یک مرحله دیپلوئید (اسپوروفیت) و یک مرحله هاپلوئید (گامتوفیت) میتوان مشاهده کرد که درازیشان مختلف است. در قارچها و خزها، نمو گامتوفیت خیلی بیش از اسپوروفیت است ولی بعکس در پیدازادان و سرخسها گامتوفیت خیلی کوچک است بطور کلی باید گفت هر قدر گیاه عالی تر باشد گامتوفیت نسبت به اسپوروفیت کوچکتر میگردد.

در جانوران از گامتوفیت فقط گامتها باقی میمانند (پس جانوران دیپلویونتیک هستند) ولی شماره کرمزها مانند گیاهان در اووسیت درجه ۱ و اسپرماتوسیت درجه ۱ (که با یاخته‌های مادرها گهای سرخسها مطابقت میکنند) کم میشود اما در جانوران بجای آنکه ابتدا یاخته‌های گامتوفیت و سپس بعدها گامت‌ها پیدا گردند این یاخته‌ها مستقیماً گامتها را تولید میکنند بطرقی که نباید ها گهای سرخسها را با گامتهای جانوران مطابقت کرد بلکه باید ها گهای آتروزوئید و اسفر را با گامتها مطابقت داد. (ش ۵۷۵)

شماره کرزمهای اسپرماتوسیت درجه ۱ در اثر عمل کاریوکی نیز هتروتی پیک به نصف مبدل میشود. یک تقسیم ثانوی نیز (کاریوکی نرتی پیک) در اسپرماتوسیت درجه ۲ موجب پیدایش چهار اسپرماتید میگردد که هسته‌های آن کرمز داشته و بد اسپرماتوزوئید تبدیل می‌یابند.

شماره کرزمهای اووسیت درجه ۱ نیز در اثر نخستین میتوز کم گشته و اوسیت درجه ۲ حاصل میشود که پس از انجام دومین میتوز تخه‌ك بدست می‌آید فقط در اینجا یکی از یاخته‌های حاصله از دومیتوز خیلی کوچک بوده و به گوچه‌های قلمبی موسوم است. (ش ۵۷۵)

پس مرحله هاپلوئید در جانوران خیلی کوچک بوده و عبارت است از همان اسپرماتیدها و اوولها. کم شدن کرمزم (یامیوز) در جانوران و گیاهان مطابق يك اسلوب انجام شده و پس از دو تقسیم بی درپی ۴ یاخته بنام تتراد (۱) بدست میآید.



شکل ۵۷۴

۴ - هموتالیسم (۴) ، هترو تالیسم (۳) ، هموفیتسم (۴)

و هترو فی تیسیم (۵) تغیین سکس (۶)

چنانکه دیدیم سرخسهای نروماده (هرما فردیت) هستند یعنی شامل هر دوسکس بوده و روی پیش ریشه هم آو کنگن دیده میشود و هم آنترییدی چون در سرخسها يك گیاه به تنهایی هر دوسکس را دارد آنها را هموفی تیک (۷) نامند و چون نیز فقط دارای يك

Homothallisme - ۲ tétrades - ۱

Homophytisme - ۴ Hétéro thallisme - ۳

Determination du sexe - ۶ Hétérophytisme - ۵
homophytique - ۷

بیش‌ریسه دوسکسی میباشند (گامتوفیت) که روی آن هم آنتریدی و هم آرکگن قرار گرفته لذا آنها راهموتالیک (۱) نیز نامند. در سرخسهای عالی موضوع سکسوالیته دارای اهمیت خاصی است باین معنی که گیاه برگذار (اسپوروفیت) مانند بالا شامل هر دو سکس میباشد ولی دو قسم هاگ تولید میکند. از بعضی ها (نر) پس از تنیدن پیش‌ریسه‌های نر سبز شده و فقط آنتروزیئیدهای روی آن مشاهده میگردند و از بعضی دیگر (ماده) پیش‌ریسه‌های ماده پیدا میشود که فقط حامل آرکگن‌هایی است. پس در اینها عمل گشن‌گیری بین یک گامت نر و یک گامت ماده پیدا میشود که متعلق به دو پیش‌ریسه مختلف میباشند. این قبیل گیاهان را هموفی‌تیک نامند ولی چون دوریسه مجزا و مختلف در آنان مشاهده میگردد باید گفت در اینجا حالت هتروتالیسم موجود است پس گیاه را باید هموفی‌تیک و هتروتالیک نامید.

در تمام پیدازادان یک گامتوفیت نر و یک گامتوفیت ماده مشاهده میشود ولی اغلب یک اسپوروفیت دوسکسی بیشتر نمیتوان دید (هموفی‌تیسیم و هتروتالیسم) ولی معذالک گیاهانی از پیدازادان میتوان یافت که دو گیاه کامل باشد یعنی یکی نر بوده که اسپوروفیت فقط هاگ‌های نر میدهد و دیگری ماده که اسپوروفیت فقط هاگ‌های ماده میدهد اینها را هتروتی‌تیک نامند یعنی در آنها دو فرد مختلف مشاهده میشود بعضی نر، بعضی دیگر ماده. از بعضی گامتوفیت نر و از بعضی دیگر گامتوفیت ماده برمیخیزد پس در اینجا هتروفی‌تیسیم و هتروتالیسم دیده میشود.

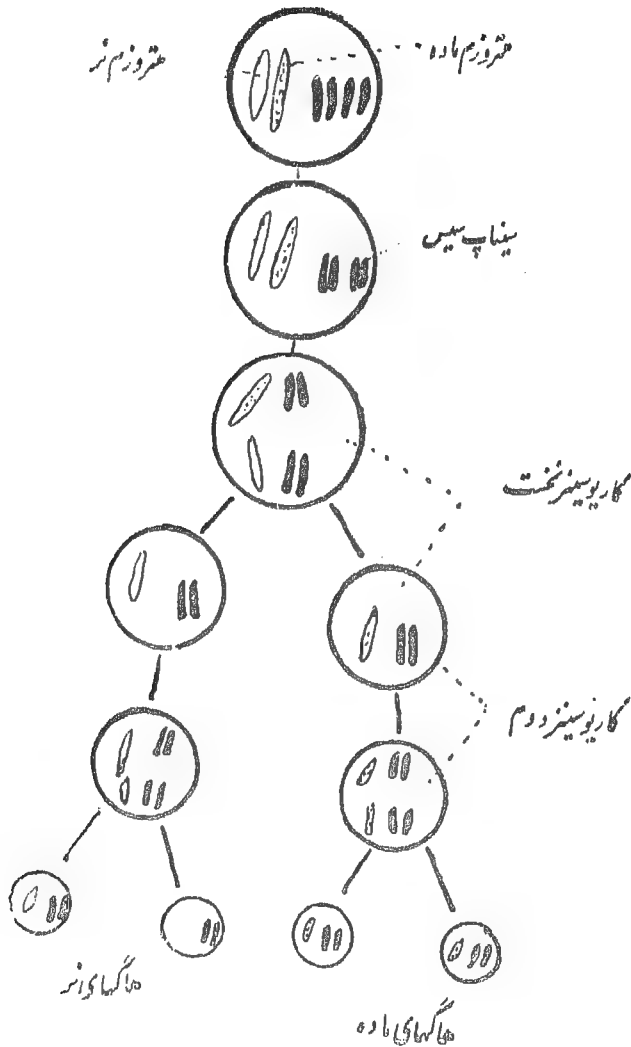
در این حالت بعضی از تخم‌های حاصل نر و برخی دیگر ماده هستند.

چگونه سکس مشخص میگردد؟ - در حالت هتروفی‌تیسیم یا فقط هتروتالیسم چنین فرض میکنند که در هسته علاوه بر کریم‌های معمولی دو کریم‌م مشخص یافت میشود که یکی نر و دیگری ماده است. این کریم‌ها که از سایر کریم‌ها بزرگ‌ترند در حالتی چند مشاهده گردیده و بنام هترو کریم (۲) معروفند سایر کریم‌ها را اتوزم (۳) نامند. در بعضی از خزها که نموشان شبیه سرخسها میباشند (مانند اسفروکارپوس (۴))

۱ - homothallics ۲ - hétero chromosome

۳ - autosome ۴ - Sphaerocarpus

هر هاگدانی دو نوع هاگ تولید میکند به این طریق که نصف هاگهای داخل هاگدان نرو نصف دیگر ماده هستند. دریاخته های مادر هاگها علاوه بر ۱۴ کروموزوم معمولی



شکل ۵۷۶

یک هترو کروموزوم نرو یک هترو کروموزوم ماده یافت میشود. این دو هترو کروموزوم در حالت سیناپس سیس بایکدیگر آمیزش نمیکند و از هم مجزا هستند. در نخستین کاریوکی نه هترو کروموزوم نر

بيك قطب و هترو كرمزم ماده به قطب ديگر ميرود . در كار يو كی نزد می همه كرمزها حتی هترو كرمزم تقسیم میشوند و دودوها گن نرود و هالك ماده بدست می آید (ش ۵۷۶). وضعیت فوق را در اكثر جانوران بویژه حشرات و خیلی از گیاهان میتوان دید ولی وجود هترو كرمزها و کاریکه انجام میدهند هنوز مورد بحث دانشمندان است .

۵ = پارتنوژن (۱)

خیلی اتفاق می افتد که تخم بی عمل گشن گیری نمو نماید این حالت را پارتنوژن و تخم را آزیگوسپور (۲) یا پارتنوسپور (۳) نامند . پارتنوژن در جلبکها و قارچها زیاد دیده میشود در اسپیروژیرها (۴) رشته هایی دیده میشود که همه یاخته هایشان به پارتنوسپور تبدیل می یابند . گاهی پارتنوسپور در گامت های تشکیل میشود که به عمل آمیزش توفیق نیافته اند .

پارتنوژن که در پیا زادان نیز بندرت دیده میشود شامل دو حالت زیر است :
۱ - میوز ممکن است از بین رفته باشد در این موقع گامت ماده ۲n کرمزم دارد و دیپلوئید است این قسم پارتنوژن را سماتیک (۵) نامند .

۲ - در بعضی دیگر میوز ادامه داشته و تخم که هاپلوئید است (یعنی n کرمزم دارد) گیاهی هاپلوئید میدهد که فقط n کرمزم دارد : در این حالت پارتنوژن را ژنراتیو (۶) نامند .

هنوز علت پارتنوژن بطور یکنه باید معلوم نیست . تا بحال موفق شده اند با وسایل مکانیکی (سوزن زدن به تخم یا شیمیائی) (بکار بردن اسید دسمه و محلولات هیپرتونیک) این عمل را انجام دهند . بدین طریق تحریکی ایجاد و تخم تقسیم میشود . سبب این امر هنوز معلوم نیست زیرا هنوز کسی نمیداند چه چیز باعث تقسیم یاخته میشود . برجستگیهای حادثه در مواضع جانوری یا گیاهی نیز در نتیجه تحریکات مختلف (عمل انگلها، تحریکات مکانیکی یا شیمیائی) حاصل میگردد و همین موجب تقسیم یاخته میشود .

azygospore - ۲	Parthénogenese - ۱
somatique - ۵	spirogyres - ۴ parthénospore - ۳
hypertonique - ۷	générative - ۶

گیاهان علاوه بر طریق سکووه بشکل آسکسووه نیز تکثیر حاصل مینمایند که نباید با مرحله آسکووه سرخسها اشتباه نمود زیرا در سرخسها مستقیماً این مرحله با حالت سکسوالیته رابطه دارد ولی در حالت عادی آسکسووه گیاه جدید به معیت یک تیکه گیاه یا یک هاگ پیدا میشود.

در تکثیر بطریق آسکسی افراد حاصله کاملاً شبیه گیاه مولد هستند در صورتی که در طریق سکسی دو گامت بایکدیگر آمیزش میکنند که از اصل با یکدیگر اختلاف داشته که شماره کرمزها نیز در آنها کم شده (ردو کسیون کر ماتیك) است و علاوه بر آن حاصله از پدر و مادر هر دو چیزهائی داشته ولی شباهت کاملی ندارند.

طریقه تکثیر در پیچ از ادا ن

در قسمتهای قبل طرق تکثیر ذکر شد در اینجا دنبال موضوع تکثیر بشکل اسکسووه مطالبی بآن اضافه میگردد

الف - خواباندن - بهترین نمونه طبیعی این طریقه تکثیر ساقه توت فرنگی

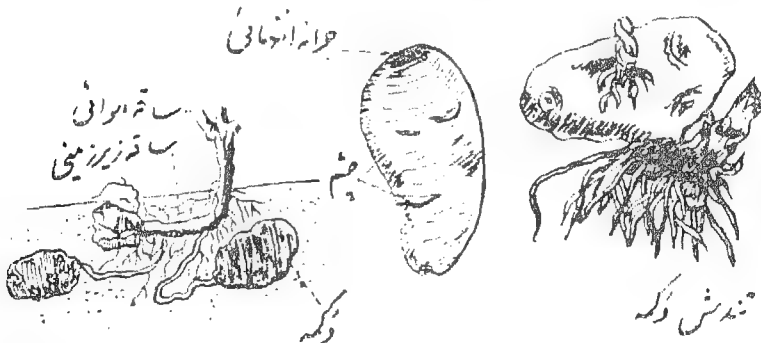


شکل ۵۷۷

است که شاخه هایش روی زمین می خزد و در بعضی نقاط ساقه های هوایی و ریشه های نابجا تولید میکند. هر ساقه و ریشه نامبرده بشدریج از قسمت های مجاور جدا شده گیاه مستقلی تشکیل میدهد. شاخه ها را استلن (۱) و گیاه حاصله را مارکت (۲) نامند. (ش ۵۷۷)

ب - قلمه - مثال عادی قلمه زدن سیب زمینی است . د کمه سیب زمینی که بمنزله قسمتی از ساقه بشمار می آید حاوی ذخایر نشاسته میباشد ، سطح د کمه از یک لایه چوب پنبه پوشیده شده که روی آن فرو رفتگی هایی شبیه چشم مشاهده میگردد . این فرو رفتگیها جوانه هایی هستند که در کنار پولک هایی (برگ) قرار گرفته اند . یکی از جوانه ها که در انتها واقع است به جوانه انتهایی موسوم میباشد . (ش ۵۷۸)

د کمه ها بحالت زندگی آهسته بسر میبرند و اگر در رطوبت گذارند تندیده میشود . جوانه ها به ساقه ها تبدیل می یابند و از د کمه مقداری ریشه های نابجا بیرون می آید . ساقه هایی که بدین طریق تشکیل میشوند از ذخایر محتوی درد کمه تغذیه میکنند در هویج ، چغندر ، ترب نمود کمه گیاه در آخر سال اول انجام میگیرد و قسمت اعظم این د کمه ریشه بوده و فقط بالای آن ساقه را تشکیل میدهد . هنگام پائیز ساقه برگدار پژمرده شده میافتد و از گیاه موقع زمستان فقط د کمه باقی میماند که بهار تندیده میشود و یک ساقه هوایی میدهد این گیاهها سال دوم به گل می نشیند و بهمین جهت آنها را



شکل ۵۷۸

دو ساله نامند (ش ۵۷۹) در پیاپی سوسن و گل لاله سوخپایی دیده میشود که جوانه هایی بیش نیستند . هر سوخ شامل پولکهای برونی (برگهای محافظ) و درونی (پراز مواد ذخیره) است . در داخل این دو نوع پولک خود جوانه قرار دارد . قسمت زیرین سوخ یا کپه ساقه گیاه را تشکیل میدهد پائین کپه ریشه های نابجا دیده میشود . سوخ زمستان را بحالت زندگی آهسته بسر برده بهار مجدداً سبز میشود جوانه از ذخایر پولکها تغذیه نموده و ساقه برگداری تولید میکند که گل میدهد . جوانه ای که کنار یکی از برگهای

درونی قرار گرفته بسوخ جدیدی تبدیل میابد. (ش ۵۷۹)



در بعضی از آلاله‌ها (۱) برخی از جوانه‌های کنار برگ‌ها به سوخی مبدل شده بزمین می‌افتند و پس از طی زندگی آهسته گیاه تازه‌ای تولید مینمایند. این اندام‌های سوخ‌مانند را سوخك نامند. تکثیر بوسیله دکه سوخ، سوخك قلمه زدن طبیعی است.

پ - خوابانیدن و قلمه زدن مصنوعی رجوع شود به صفحه ۸-۴۶۶
در بعضی از گیاهان ریشه را بریده وارد خاک مینمایند. در بگنیا (۱) کافی است دمبرگ را داخل خاک نمایند تا ریشه‌هایی تولید نمایند رگ برگ‌ها نیز جوانه‌هایی میدهد طرز تکثیر آسکسووه در گیاهان پست. - در گیاهان پست (قارچ و جلبك) طرز تکثیری شبیه گیاهان عالی میتوان دید مثل خزها بوسیله توده‌هایی (۲) از یاخته که روی دستگاه رویشی‌شان قرار گرفته نیز تکثیر می‌یابند در اسیلاریاها (۴) جلبك‌های آبی رشته‌مانند (قسمتی (۵) از رشته جلبك جدا گردیده و پس از تقسیماتی چند مجدداً جلبك دیگری تولید مینماید (قلمه). (ش ۵۸۰)

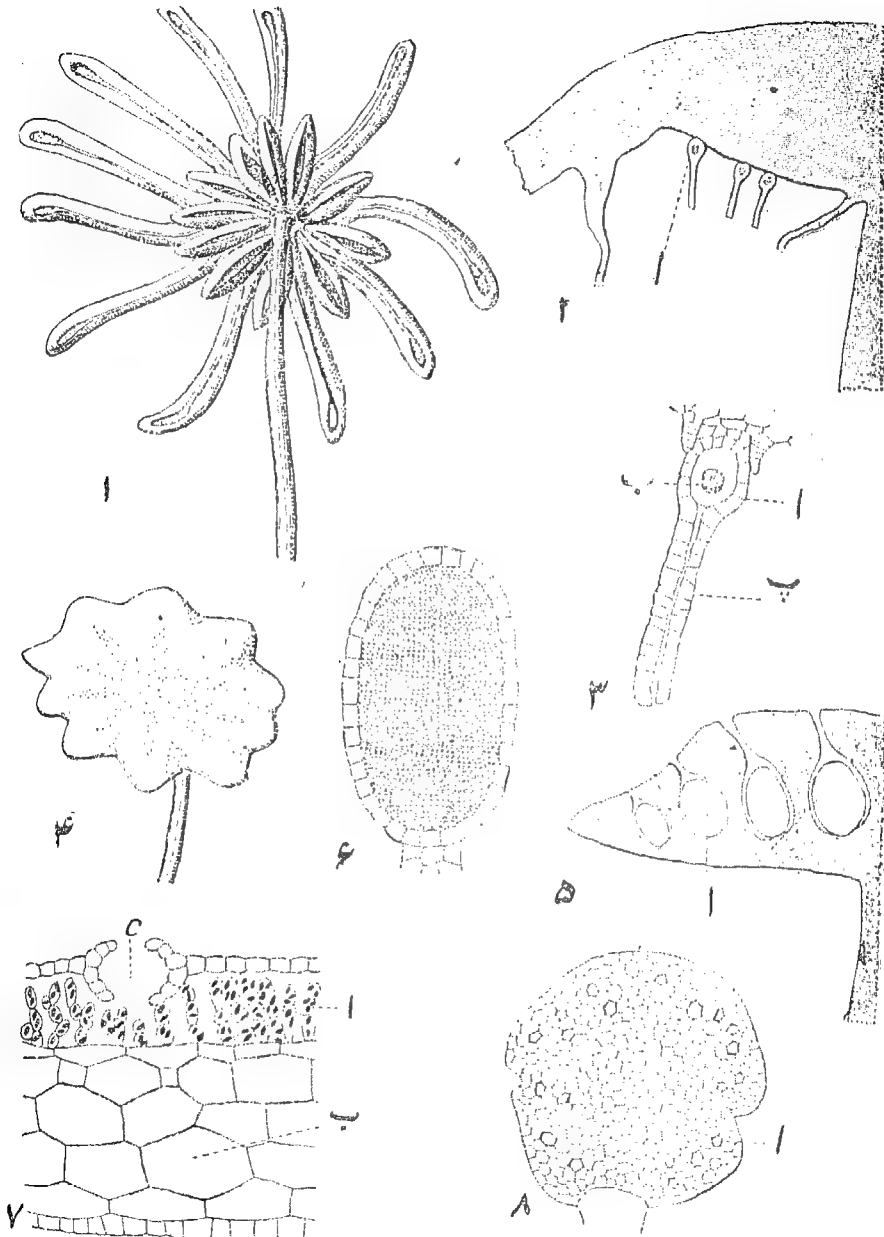
در قارچ‌های میسایم (۶) نیز ممکن است بقطعاتی چند بنام اوئی دی (۷) یا آرتوسپور (۸) که شبیه قلمه میباشند جدا شده هر کدام پس از نندیدن قارچ تازه‌ای بدهد. در بعضی از قارچ‌ها یاخته‌های میسایم جوانه زده و یاخته‌هایی شبیه بوزك (۹) تولید می نمایند که پس از جدا شدن نیز مدتی به جوانه زدن خود ادامه میدهند و همین که وضعیت زندگی مساعد شد میسایمی ایجاد میکنند (قلمه) (ش ۵۸۰)

در بیشتر جلبك‌ها و قارچ‌ها طریقه تکثیر آسکسووه مشاهده میگردد در قارچ‌ها این عمل بوسیله کنی دی (۱۰) یا هلك انجام میشود.

کنی دی‌ها گهگاهی برونی است که در انتهای بعضی رشته‌ها مشاهده میشود مثلاً در كفك موسوم به اسپرثریلاوس (۱۱) کنی دی‌هایی درست میشود که بتدریج جدا گردیده و همینکه وضعیت غذایی مناسب شد می‌سایمی تولید میکنند در بعضی كفك‌های نان

Propagules - ۳	Begonia - ۲	Ficaria - ۱
mycelium - ۶	hormogonies - ۵	Oscillaria - ۴
Levures - ۹	arthospore - ۸	oïdies - ۷
Aspergillus - ۲	Conidies - ۱	

هپاتيك Hepatiques



هپاتیک

HEPATIQUES

۱. کلاه ماده در *Marchantia polymorpha*

۲. برش کلاه ماده الف . *Archègone*

۳. آرکگن بزرگتر

۴. کلاه نر

۵. برش کلاه نر - الف - *Anthèridie*

۶. آنتریدی بزرگ شده

۷. برش ریشه *Thalle*

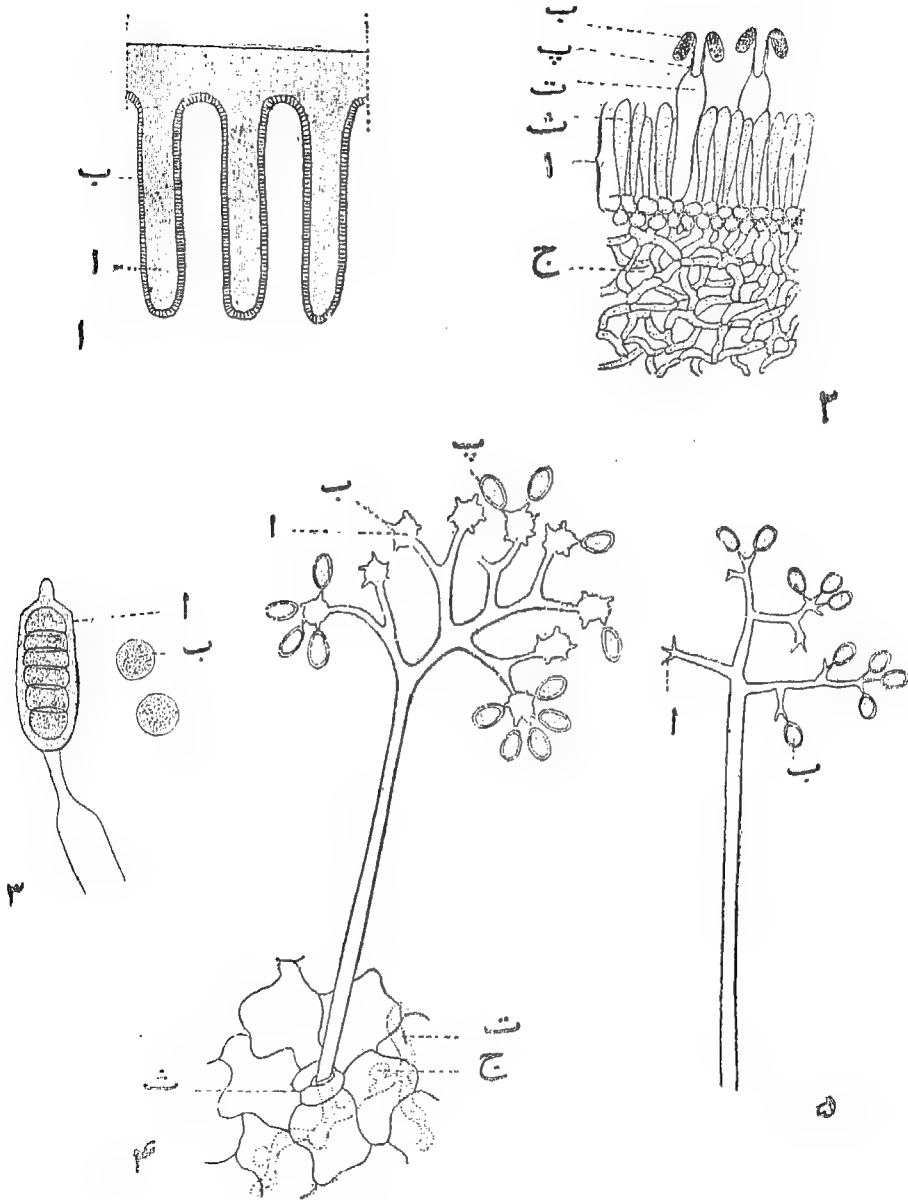
الف - بافت سبزینه دار

ب - بافت پارانشیمی

ث - روزنه

۸ - *Propagule* - الف - یاخته روغن دار (*Oléifère*)

قارچهای میکروسکپی



قارچهای میکروسکوپی از جنس

SIPHOMYCETES (PERONOSPORACEAE)

BASIDIOMYCETES, UREDINEES.

۱ - برش (خلاصه) تیغکها lamelles در پسالیدو Psalliota campestris

الف - تابافت (faux tissu)

ب - پرده (hyménium)

۲ - قسمتی از تیغه lame

الف - پرده

ب - بازیدیوسپور (basidiospores)

پ - استریگمات (stérigmate)

ث - پارافیز (Paraphyse)

ج - تابافت (faux tissu)

ت - بازید (baside)

۳ - Phragmidium subcorticum

الف - (teleutospore cloisonnée) دیواره دار

ب - Urédospore

۴ - Bremia lactucae

الف - دستگاه کنی دی

ب - stérigmate

پ - کنی دی

ت - mycélium

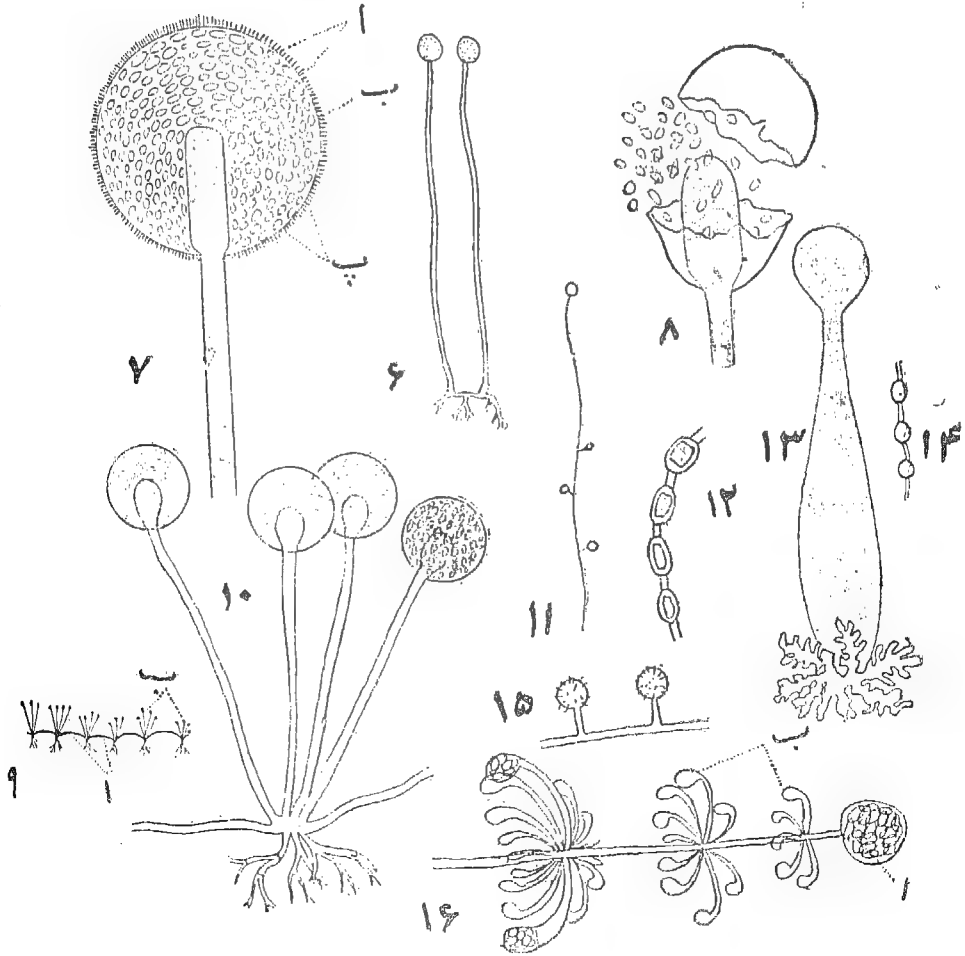
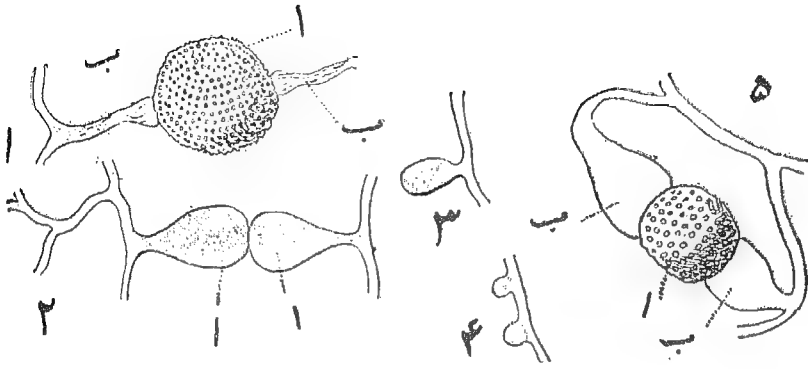
ث - روزنه (stomat) برگ

ج - مکینه (suoir)

۵ - قارچ تک Mildiow = Peronospora viticola

الف - sterigmate

ب - کنی دی



کفک ها

SIPHOMYCETES MUCORACEAE

۱- *Sporodinia grandis*

الف - تخم رسیده (oeuf mûr)

ب - بقایای رشته های هم آوری

۲ - همان قارچ بالائی ۱ - گرزهای هم آوری در حال مجاورت

۳ - همان قارچ بالائی

یک گرز هم آوری جوان

۴ - گرزهای هم آوری خیلی جوان

۵ - الف - تخم که از آمیزش دو گامت (gamètes) بدست آمده

پ ب - رشته های هم آوری

۶ - کفک نان *Mucor mucedo*۷ - هاگدان *Sporange*

الف - هاگ ها (spore)

پ - انتهای پایه (Columelle)

پ - بلورهای اکسالات دو کلسیم

۸ - هاگدان خورده شده

۹ - *Rhizopus nigricans*الف - ریشه پیوند *Stolons* ب - هاگدانها

۱۰ - همان قارچ قبلی - هاگدانها که با میکروسکوپ دیده شده

۱۱ - هاگدان در *Mucor racemosus*۱۲ - *Chlamydosporos* در قارچ بالائی۱۳ - هاگدان در *Mortierella strangulata*

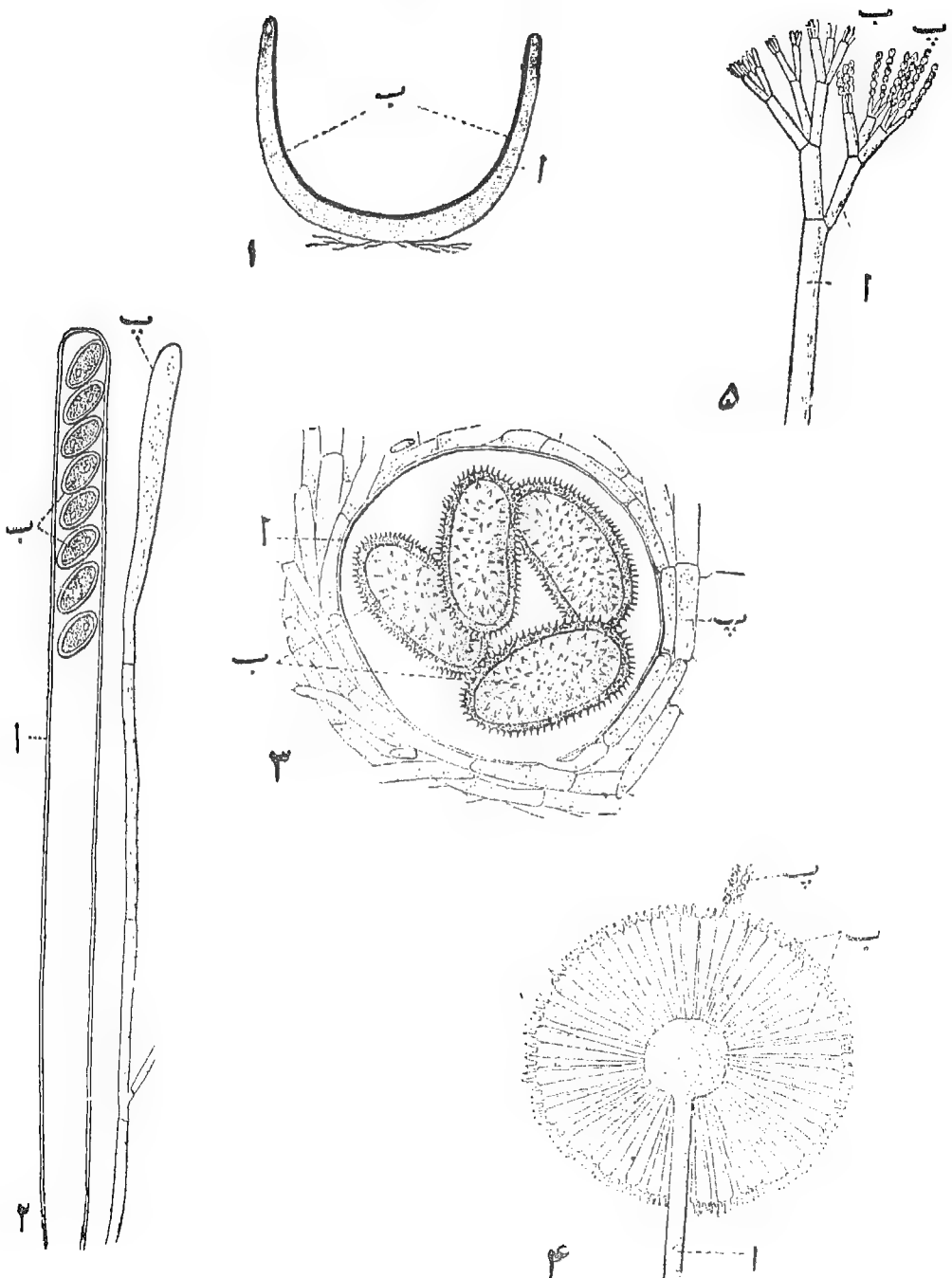
۱۴ - کلامی دوسپور در -

۱۵ - کنی دی -

۱۶ - *Helicostylum* - الف - هاگدان بزرگ

ب - هاگدانهای کوچک

قارچهای اسکومیست



فارچهای ASCOMYCETES

- ۱ - برش پری‌تس (périthèce) در پزیزا و زیگولوزا
Peziza vesiculosa الف - پری‌تس ، ب - پرده (Hymenium)
- ۲ - آسک *Asque* و یک پارافیز (paraphyse) در پزیزا *Pézize*
 الف - شامه آسک
 ب - هاگک (ascospores)
 پ - رشته (paraphyse)
- ۳ - برش یک آسک در قارچ خوراکی تروف *Tuber melanospermum*
 ۱ - شامه آسک
 ب - هاگهای خارک‌دار (ascospores échinées)
 پ - نابافت پری‌تس (faux tissu du périthèce)
- ۴ - دستگاه کنی‌دی (Appareil conidien) در کفک موسوم به
(Sterigmatocystis nigra)
 الف - پایاک (pédicelle)
 ب - استریگمات‌های دوشاخ (stérigmates bifurqués)
 پ - چند کنی‌دی (conidies) . در این شکل فقط چند کنی‌دی رسم شده .
- ۵ - دستگاه کنی‌دی در کفک موسوم به *Penicillium crustaceum*
 الف - پایاک منشعب *Pédicelle ramifié*
 ب - *Sterigmates*
 پ - کنی‌دی

گلسنگ ها LICHENS

۱ - برش يك ريسه Thalle گلسنگ موسوم به Parmelia acetabulum
كه از يك apothécie گذشته

الف - ياخته جلدی فوقانی (Zone corticale supérieure)

بوت - gonidies گنی دی

پ - ناحیه مغز (Zone médulaire)

ث - ناحیه جلدی تحتانی (Zone corticale inférieure)

ج - ته ریش Rhiziues

چ - پرده - hymenium

۴ - شرح تفصیلی قسمتی از پرده

الف - آسک asques

ب - هاگ ascospores

پ - رشته paraphyses

۳ قسمتهای مختلف تیکه ای از ریشه

الف - ياخته جلدی زیرین (Zone corticale supérieure)

بوت - گنی دی gonidies

پ - ناحیه مغز (Z.médullaire)

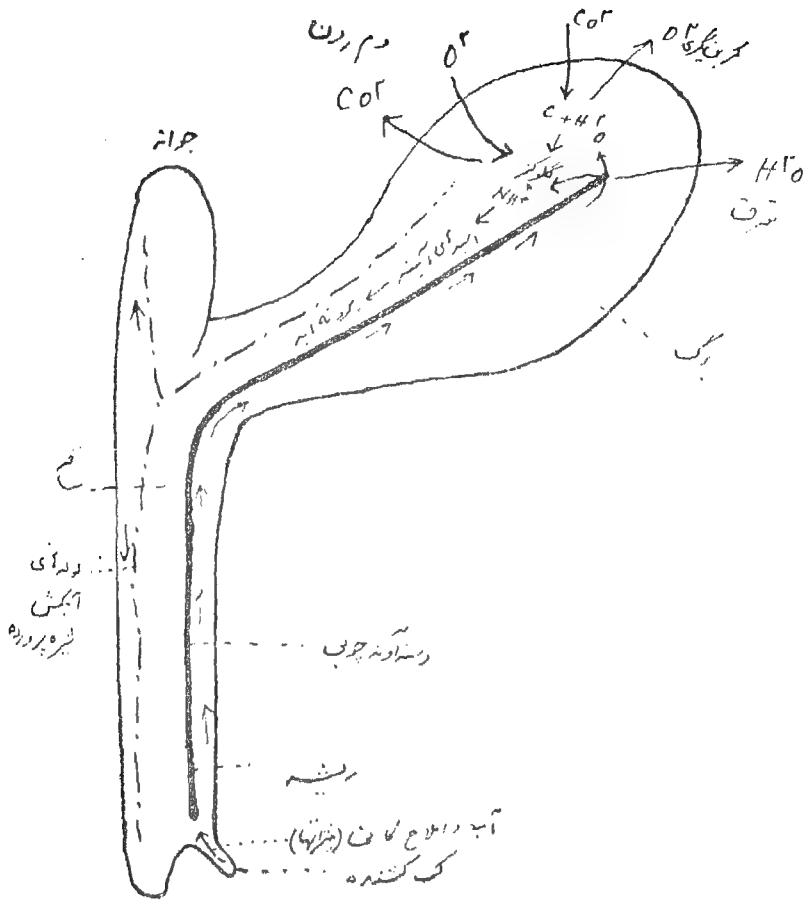
ث - ناحیه جلدی زیرین

۴ ريسه Collema gelatinosum

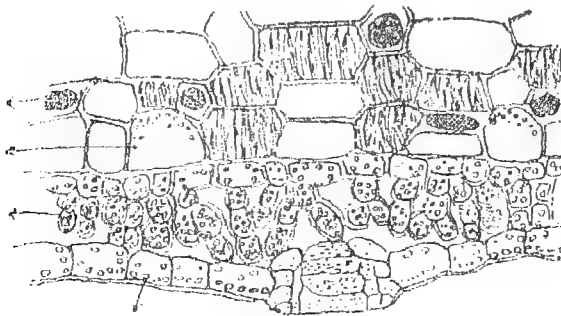
الف - حیف (Hyphes)

ب - گنی دی gonidies

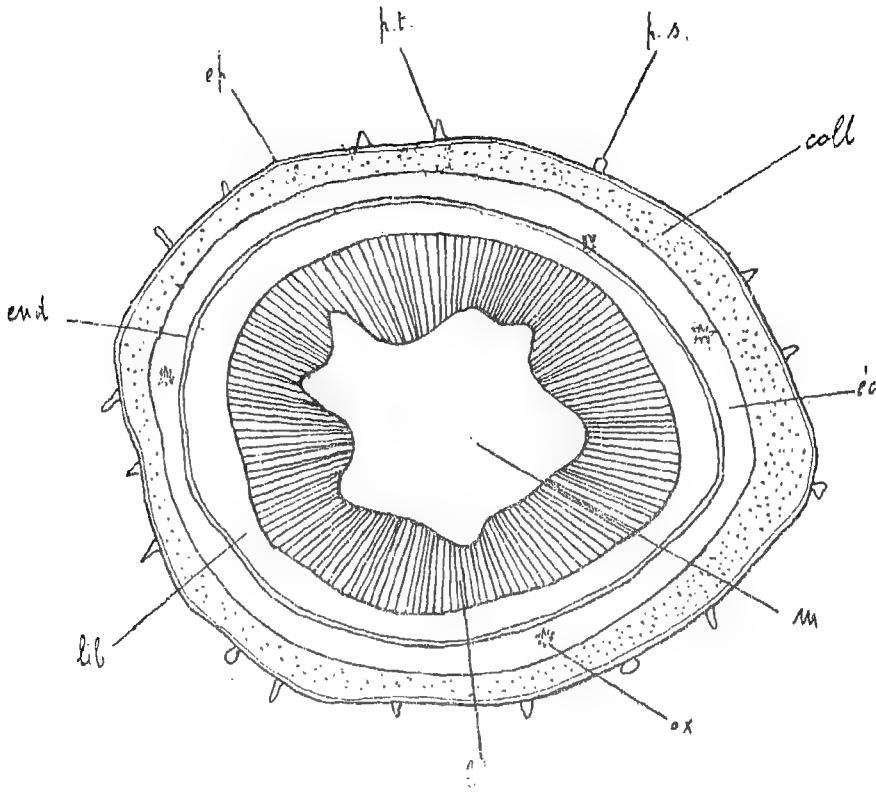
پ - هتروسیست hétérocystes



اعمال حیاتی گیاه متابولیسم *Metabolisme* و فیزیولوژی پات گیاه سمپزینه دار (جنب-دم زدن تهرق، کربن گیری، گردش شیر مخام و پرورار راه آوندهای چوبی و آبکشی) دنباله صفحه ۶۴

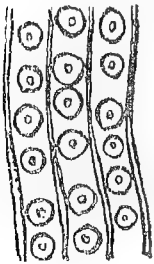


نمایش مستطی از برش عرضی ریشه در گیاه *Hépatiques* *Marchantia*

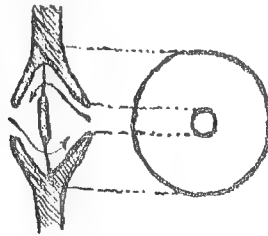


شکل - ۵۸۸ دنبال صفحه ۱۹۸

برش عرضی ساقه *Polygonum paronychioides* C.A. Mey. - ép. - روپوست
 Coll. - کلانشیم - cc. - پارانشیم کر تیکال - end. - اندودرم - lib. - آبکش -
 چوب - m. - مغز اسکله ریغیه - p. s. - کر کهای مترشحه - ex. - بلور اکسالات کلشیم



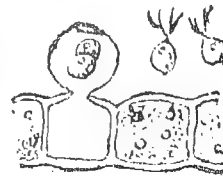
آوندهای کاج



ساختن یک تله درخیز آن

آوند قرصی کاج

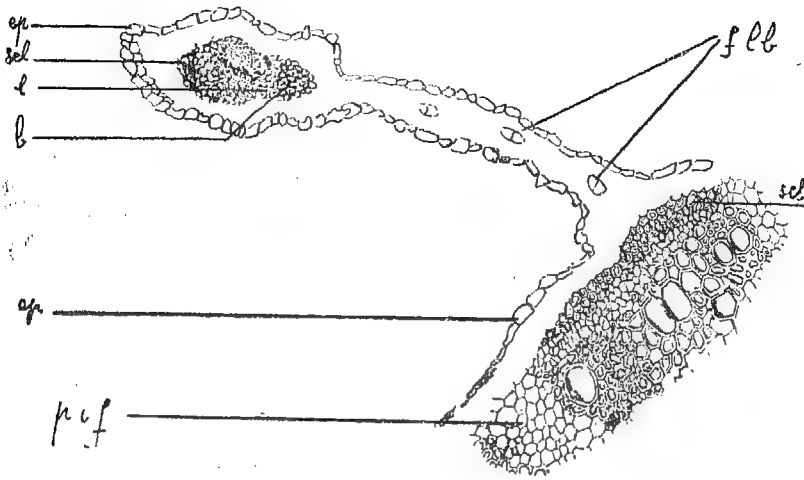
مربوط به صفحه ۷۸



(ش ۲۲) تولید هاک

دراوا تریکس

گشن گیری در جلبک سبز موسوم به *ulothrix zonata*



شکل-۵۹۱ دنباله صفحه ۱۹۸

برش عرضی ساقه *Lathyrus szowitsii* Boiss. - در این برش بال ساقه دیده میشود که در داخل آن دستجات آبکش چوب موجود است. - *ép.* رو پوست - *ScL.* اسکلرانسیم - *l.* آبکش - *b.* چوب - *f.* دستجات آبکش چوب - *p.* پارانشیم



شکل ۵۹۲ مربوط به صفحه ۳۸ ذرات الورن و نشاسته دریاخته

کارهای آزمایشگاهی

اشیاء قبل از دیدن با میکروسکوپ

شیشی را روی تیغه شیشه نهاده و لامل را بطور مایل روی آن قرار میدهند در صورتیکه مایع زیاد باشد بوسیله خشک کن میگیرند و اگر کم باشد کمی روی آن میگذارند زیرا موقعیکه کنار لامل را روی خشکی گذارند حبابهای هوا ایجاد میشود. اگر بخواهند شیشی را مدتی نگهدارند باید با پارافین ذوب شده اطراف آنرا بگیرند و برای اینکه پارافین خوب خشک شود و خود را بگیرد باید شیشه و لامل خیلی تمیز باشند. اگر بخواهیم اجسام را بحالت زنده به بینیم بوسیله Coloration vitales (بلودومیتیلین، روزنوتر و بلودو کرزیل) که خیلی آبکی باشد رنگ می کنیم باین طریق که قطره کوچکی از آنرا روی قطره حاوی جسم می گذاریم.

اسپر، دانه پلن، کرکها را کافی است بوسیله مایعی که روشن می نماید به بینیم یعنی شیشی را روی يك قطره از آن نهاده و روی آن لامل گذاشته و با چراغ الکلی کمی گرم می کنیم مانند لاکتفنل :

Acide phenique pur cristallisé	1 gr. اسید فنیک
Acide lactique	1 gr. اسید لاکتیک
Glycerine	2 gr. گلیسرین
Eau distillée	1 gr. آب مقطر

ثابت کردن - رنگ آمیزی

برای دیدن موجودات جاندار ریز بوسیله میکروسکوپ باید قبلا آنها را کشت و ثابت کرد و بعد رنگ نمود.

ثابت کردن

برای این عمل مایعی بکار میبرند که در عین حال حیوان را ثابت نموده و بکشد.

البته باید مایعی باشد که با سرعت حیوان را کشته تغییر دیگری در ساختمان آن رخ ندهد برای ثابت کردن از همه مهمتر مایعات زیر میباشد :

۱ - الکل اتیلک (۹۵ یا ۹۶ و یا ۱۰۰ درجه)

۲ - محلول آبکی اشباع شده اسید پیکریک و بخصوص فرمل .

از همه بهتر فرمل است (شیمی را در مایعی که حاوی ۵ الی ۱۰ درصد فرمل باشد می اندازند و یا در آبی که شیمی را نهاده اند مقداری فرمل اضافه میکنند)

البته مخلوط ذیل که موسوم است به بون Bouin بهتر از فرمل تنها است :

فرمل ۱ قسمت

آب ۳ قسمت

اسید پیکریک با اندازه اشباع

هنگام بکار بردن مخلوط فوق ۵ درصد هم اسید استیک اضافه می نمایند موجودات ریز در مدت کمی بوسیله محلول بالا ثابت میشوند ولی قسمتهائی که باید برش شوند باید لااقل سه روز در مخلوط بالا مانده بعد با الکل ۹۰ درجه که هر دو سه روز یکمرتبه عوض میکنند بشویند .

رنگ آمیزی

منظور از رنگ آمیزی رنگ کردن قسمتهای مختلف یا عضوی برنگهای

متفاوت است . مواد ملونه را به دو طبقه تقسیم میکنند :

۱ - رنگهای آسید (که پلاسم را رنگ میکند)

۲ - رنگهای بزیك (که هسته را رنگ میکنند)

بعضی از رنگهای دیگر هستند که دارای خواص مخصوصی میباشند مانند Sudan

و Ecarlate که چربی ها را رنگ میکنند .

رنگهای هسته یا بزیك

شامل دو رنگ کارمین (carmin) و هماتو کیلین (hematoxyline) و رنگهای

آنیلین بزیك میباشد .

۱- کارمن رالزیک حشره مکزیکی (Cochenille) میگیرند و شامل چند نوع است که از همه معروفتر *carmin aluné* و *Picro-carmin* میباشد.
 کارمن آئنه - *Carmin aluné* - مقدار کارمن آن کم و الکل هیچ ندارد. طرز ساختن آن بقرار زیر است :

مقداری آب مقطر در ظرف فلزی ریخته و سپس زاج سفید سائیده شده یا *alun* را با اندازه اشباع در آن حل مینمایند، در این محلول زاجداریک درصد گرد کارمن میریزند و ۱۵ دقیقه میجوشانند، میگذارند سرد شود و صاف میکنند و مقدار کمی اسید فنیک در آن میاندازند تا از فساد آن جلوگیری شود.

اشیائی که با آن رنگ میکنند باید قبلا با آب شسته شده باشند مدتی که برای این منظور بکار میرود چند ساعت تا چند روز است. کارمن هسته و ساولر را قرمز میکند و در گیاه شناسی مورد استعمال زیاد دارد (اغلب با سنتزید و بلودومیتان آئنه *Bleu de méthylène aluné* استعمال میشود)

پیکر و کارمن - *Picro carmin (de Ranvier)* برای رنگ آمیزی بافت های تازه بکار میرود یعنی بافت هایی که قبلا کشته یا ثابت نشده باشند مدت لازم نیم ساعت یا بیشتر است و سپس با آب شسته در آب یا گلیسرین می بینند و یا خشک نموده در بزم دوکانادا (*baume*) می نهند.

۴- هماتکسیلین - هسته را سیاه رنگ میکند و شامل دو نوع مهم است :
Hémalun acide - که باین طریق عمل می شود ،

مدت لازم: ۱۰-۵ دقیقه برای برش ها و اشیاء میکروسکوپی پروتوزوئرو پروتوفیت و ۴۸-۲۴ ساعت برای رنگ آمیزی های زیاد و توده مانند سپس گذاشتن و شست و شو در آب بمدت چند دقیقه

هماتکسیلین فریک *Hematoxyline ferrique* - بافت ها و سلول را رنگ میکند : برش یا موضوع آزمایش را در قسمت های زیر میگذارند :
 ۱- آلن دوفر ۱ تا ۳ درصد هنگام نیم الی ۱۲ ساعت

- ۲ - محلول يك درصد آبکی همتاکسیلین (ده سانتیمتر مکعب همتاکسیلین در ده درصد الکل ۹۰ درجه با ۹۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر) در مدت نیم الی ۲۴ ساعت ۳ - سپس با آب مقطر شست و شوی دهند .
- ۴ - يك قطره محلول آلن دوفر ۱/۲ یا ۳ درصد روی شیشه میگذارند .

رنگهای آنی لینی (بزیک)

مهمترین آنها عبارتند از :

- ۱ - بلودومتیلین - يك محلول الکلی غلیظ درست نموده و چند قطره آنرا هنگام آزمایش با آب مخلوط میکنند یا اینکه يك محلول آبکی يك درصد تهیه میکنند . با سیل سل ، خون و پروتوزوئرها را میتوان بدینوسیله رنگ نموده و سپس با آب شست هر گاه پررنگ شده باشد بوسیله الکل روشن مینمایند .
- ۲ - سبز متیل استیک Vert de méthyle acétique - برای دیدن هسته بکار میرود . این قسم رنگ آمیزی را نباید در الکل نهاد بلکه کافی است در گلیسرین گذاشت و بوم نیز نباید بکاربرد .
- ۳ - Bleu de toluidine - مانند بلودومتی لن استعمال میشود و هسته را رنگ میکند .

- ۴ - سافرانین (Safranin) قرمز رنگ بوده و باین ترتیب درست میشود :

سافرانین	۱ گرم
الکل ۹۰ درجه	۱۰۰ سانتیمتر مکعب
پس از حل شدن	
آب مقطر	۱۰۰ سانتیمتر مکعب
فرمال	۲ سانتیمتر مکعب

مدت این رنگ آمیزی چند دقیقه تا یک ساعت است و هر گاه پررنگ بود با الکل ۱۰۰ درجه یا الکل تاریدریک خیلی ضعیف (۱۰۰) کم رنگ میکنند .

۵- Violet de gentiane, V. de methyle, V. de Paris, cristal Violet-

این رنگها در بررسی بعضی باکتریها مورد استعمال زیاد دارند (طریقه گرم) :
ابتدا با Violet pheniqué رنگ میکنند.

۲ گرم	یدوردو پتاسیم	} بعد روی باکتریها مایع (Lugol)
۱ گرم	ید	
۲۰۰ سانتیمتر مکعب	آب مقطر	

اضافه میکنند تا رنگ آنها قهوه سیر شود (۳۰ ثانیه تا یک دقیقه) سپس فوراً با آب شسته با الکل رنگ آنها را میبرند.

۶- سیزید - در گیاه شناسی خیلی استعمال میشود : مقدار کمی از آن را در الکل حل نموده چند قطره آن را در آب میریزند.

میتوان بجای سبزید بلودومیتیلن آکنه (بلودومیتیلن ۲۱ آلن ۱۰ آب ۱۰۰) بکار برد

۷- فوشین - مقدار خیلی کمی فوشین در الکل سفید حل نموده آنقدر امونیاک اضافه میکنند تا بیرنگ شود.

۸- Bleu de Berlin - سلولز را رنگ میکنند (بعد از فوشین) یک گرم از آن و ۲۵ صدم گرم اسید اکسالیك را در کمی آب حل میکنند. برشها باید چند ساعت در آن مانده و بعد خوب شسته شوند.

کوتین گیاه با Teintur d'Alkanna صورتی می شود که بطریق زیر ساخته میشود :

۲۰ گرم گرد ریشه Alkanna را در ۶۰ سانتیمتر مکعب الکل ۱۰۰ درجه ریخته پس از ۲۴ ساعت صاف میکنند و در آن روی می نهند تا الکل تبخیر شود پس از تبخیر آن را در ۱۰ سانتیمتر مکعب اسید استیک خشک میگذارند و به آن ۱۰۰ سانتیمتر مکعب الکل ۵۰ درجه اضافه مینمایند ۲۴ ساعت میگذارند و صاف میکنند.

۹- Cheauveaud - طریقه زیر را برای رنگ آمیزی آوندهای جوان بکار برده است
الف - برشها را در اثر میگذارند (در صورتی که مواد چربی داشته باشد).

ب - بعد درالکل (برای اینکه بتوان بعد مواد رنگی آبکی بکاربرد)

ج - Hypochlorite } این دو محلول محتویات سلولی را حل میکنند
د - محلول قوی پتاس

ه - با آب اسیددار شست و شو دهند (یا اسید استیک)

و - Brun de Bismark یا Brune d' aniline (درالکل ۷۰ درجه

حل میکنند) برش‌ها در microphyne رنگ میشوند و باید بین دو ورقه نازک که از گرد شیشه درست شده نهاد.

طریقه رنگ آمیزی Nigrosine (مخصوص Levures) - روی لام خیلی تمیزی قطره کوچکی آب حاوی انفوزواریا Levures نهاده سپس بوسیله يك Baguette شیشه‌ای قطره کوچکی از محلول آبکی (۱۰٪) Nigrosine (در آب) میگذارند. با سوزنی دو مایع را مخلوط نموده و پهن مینمایند (Etaler) به نحو يك قشر ۲-۳ سانتیمتر مربعی بدست بیاید این ورقه باید خاکستری بنظر بیاید سپس این ورقه را باید خیلی زود خشک نمود (روی میزی افقی نهاده باد میزنند) پس از آنکه کاملاً خشک شد روی آن يك قطره بم ریخته و لامل میگذارند

رنگ آمیزی برشهای زیاد - دو طریقه زیر معمول است:

۱ - Safranin و Hémalum - برش‌ها درالکل زده و چند ساعت در سافرانین

(يك درصد درالکل ۵۰ درصد) میگذارند بعد بوسیله Alcool Chloridrique

(۲۰ درصد) آنرا ۱۰ دقیقه Regresser میکنند تا قسمتهای چوبی و Cutinisé

رنگت شود سپس میشوند و با Hémalum یا Glychémalum آب آنرا گرفته با هم نگاهداری میکنند سلولز بنفش و چوب، چوب پنبه و قسمتهای Cutinisé قرمز میشوند.

۲ - Safranin - مانند فوق در سافرانین میگذارند و Regresser میکنند

بعد با آب میشوند و با دو متیان (۱ درصد) گرم میکنند تا بخار سبز شود؛ آب آنرا گرفته با هم نگاهداری میکنند سلولز آبی و قسمت های چوبی قرمز میشود.

نگاهداری و استفاده از گیاهان خشک

در آزمایشگاه از گیاهان تازه و خشک برای عملیات اندام شناسی استفاده

مینمایند یعنی از آنجا که گیاهان تازه همیشه در دسترس نیست گیاهان خشك هر باریم را آماده می نمایند و باید دانست که برای جلوگیری از فاسد شدن محلول زیر را که در کیو معمول است قبلا بوسیله قلم مو روی گیاهان خشك می مالند.

۲۰۳ انس (۱) Corosive sublimate سوبلیمه

۲۰۳ « Solid Phenol فنل جامد

۱۲ گالن (۲) Mythylated spirit متیل آلداسپی ریت

باین ترتیب گیاهان هر باریم مدت زیاد سالم میماند و میتوان در موارد ضروری از آنها استفاده نمود.

طرز آماده کردن گیاهان خشك بمنظور برش های میکروسکپی - گیاهان خشك هر باریم را در آب و الکل و گلیسرین بمقدار متساوی بالا کتفنل (+۱۰ درصد گرم) قرار میدهند در تحت اثر محلول فوق گیاه نرم میگردد. برای تهیه برش های میکروسکپی از گیاهانی که بطریق مذکور نرم شده اند معمولا مغز اقطی را که قبلا در الکل ۷۰ درجه قرار داده اند بکل میبرند.

جهت برش برگهای خزه ساقه برگدار را در Collodion نهاده این مجموعه را در مغز اقطی گذاشته میبرند.

برای برش اشیاء سخت (چوب، دانه) سطح برش تیکه کوچکی از آنها را با آب گلیسرین مرطوب مینمایند و باتیغی که پشتش پهن و ضخیم تر باشد میبرند و باید تیغ را بروی جسم از بالا عبور داد (نه از پایین)

اجسامی که میخواهیم در پارافین گذاریم و برش کنیم باید ابتدا خشك کرده باشیم (از الکل ۲۵ درجه شروع و به آن بتدریج الکل ۹۵ درجه اضافه میکنیم)

برای برش های هریبه (خشك) برش ها را در هیپو کلریت نهاده و مجموعه را با شیشه ساعت بوسیله پلاتین گرم میکنند ولی باید مواظب بود همینکه برش ها روشن شد برداشت.

۱-۲ انس ounces مساویست با ۸۵/۳۰ گرم ۲-۱۲ گالن gallen مساویست

با ۲۲۵ لیتر

رنگ آمیزیهای مختلف

۱- کارمن سبزید یا آبی متیلن

۲- بلودومتیلن و Rouge de ruthenium

الف - ۱-۵ دقیقه در بلودومتیلن (بلودومتیلن ۱، زاج ۱، آب ۱۰۰) میگذازند

بعد میشویند

ب: ۱-۵ دقیقه در محلول (Sesqui Chlorure de rut ammoniacal)

rouge de ruthénium میگذارند. این گرد قهوه‌ای، قرمز رنگ در آب و محلول زاج حل ولی در الکل و گلیسرین حل نمیشود. برای رنگ آمیزی مقدار خیلی کم از این جسم را در چند سانتیمتر مکعب آب مقطر میریزند (دریاك شیشه ساعت) تا مایع قرمز تندی بدست بیاید.

در این طریقه چوب پنبه سبز، اسکارانشیم بنفش، چوب آبی، پارانشیم صورتی میشود.

طریقه Petit

۱- چوب پنبه را بوسیله Teinture d'alkanna قرمز میکنند (طرز ساختن

این تئنتور: ۱۰ گرم گرد alkanna را در ۳۰ سانتیمتر مکعب الکل ۱۰۰ درجه میریزند بعد صاف نموده در آنوو میگذارند تا بخار شود، هر چه باقی مانده در ۵ سانتیمتر مکعب اسیداستیک حل نموده به آن ۵۰ سانتیمتر مکعب الکل ۵۰ درصد اضافه و پس از ۲۴ ساعت صاف مینمایند اگر هنگام رنگ آمیزی برشها رسوبی درست شد فوراً کمی الکل (۵۰ درصد) اضافه میکنند اگر برشها را ۱۵ دقیقه در محلول غلیظ Cyanine یا Chrysoïdine گذاشته با الکل بشویند و بعد ۱۵ دقیقه در محلول Rouge congo (در آمونیاك ۵ درصد الکل کزیل، بم) بگذارند، چوب آبی یا زرد و سایر قسمتها قرمز میشود.

۲- با الکل بسرعت شسته و چوب را بوسیله Vert d'iode alcoolique

شسته بعد با الکل میشویند.

۳- سلولز را با عمل پی در پی محلولات آبکی اشباع شده استات دوپلمپ و

بیکرمات دوپتاسیم رنگ مینمایند و برای شستن آنها آب مقطر بکار میبرند .

۴- روی گلیسرین ژلاتینه، Sirop d' Apathy یا بم سواری کنید .

طریقه - Violet neutre de Godfrin یک محلول آبکی V. neutre

(یک در ۵۰۰) درست میکنند ترکیبات Pectiques باین ترتیب قرمز قهوه ای، چوب و چوب پنبه بنفش تیره میشوند و سلولز، کالزو کوتین بی رنگ میماند .

Bleu de molybdène - فقط هسته و ترکیبات پکتیک را رنگ میکنند

عبارت است از Sesqui oxyde de molybdène که با اضافه نمودن

Hyposulfite de sodium یا bichlorure d'étain به

Phosphomolybdate d'ammnium حاصل میشود .

طریقه Bugnon

شامل سه طریقه زیر است :

۱- Soudan و Vert lumière ابتدا برشها را در هیپوکلریت میگذارند .

بعد يك محلول اشباع شده از این دو ماده (سبز لومیر و سودان) در الکل ۷۰ درجه

درست نموده برشها را ده دقیقه در آن میگذارند .

سپس در آب Différencier و با هم سواری کنند .

۲- Vert Lumière-Soudan-Hémalun - ۱۰ دقیقه در محلول Soudan

و Vert lumière میگذارند بعد با آب شسته ۱۰ دقیقه در Hémalun میگذارند

(بجای Hémalun میتوان ده دقیقه در Bichromate de plombe یا محلول

اشباع شده آبکی Bensoazurine نهاد) .

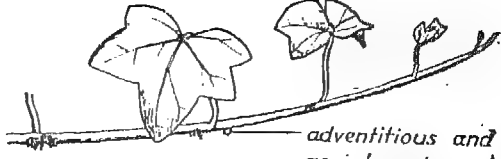
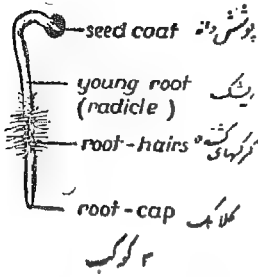
۳- طریقه اسید لاکتیک - در اسید لاکتیک بحالت گرم Soudon اشباع میکنند

اندودرم رنگ میشود ،

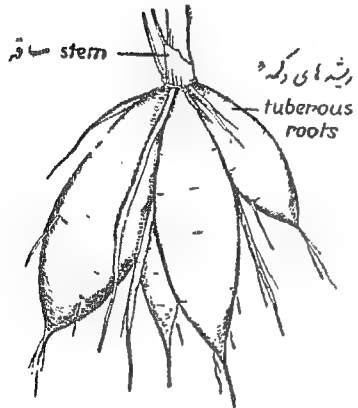
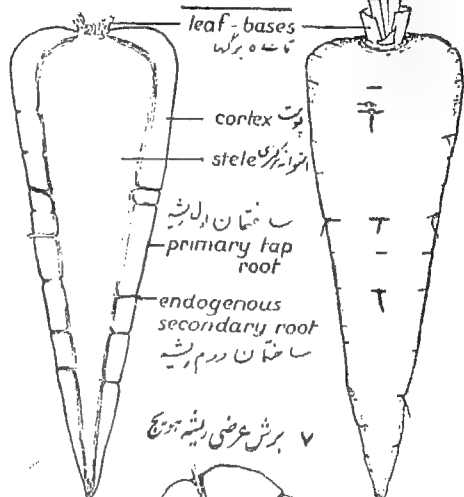
ریخت شناسی
گیاهان گلدار (پدازادان)

۱ گیاه چه فرود

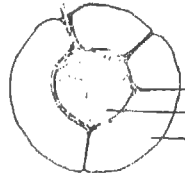
۳۰ عشت



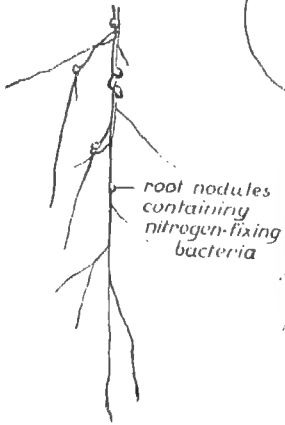
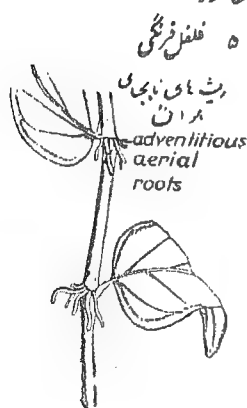
۴ شکل خارجی درش طولی ریشه بونج



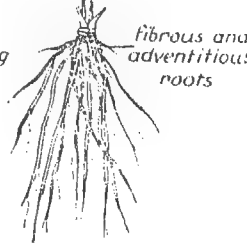
۷ برش عرضی ریشه بونج



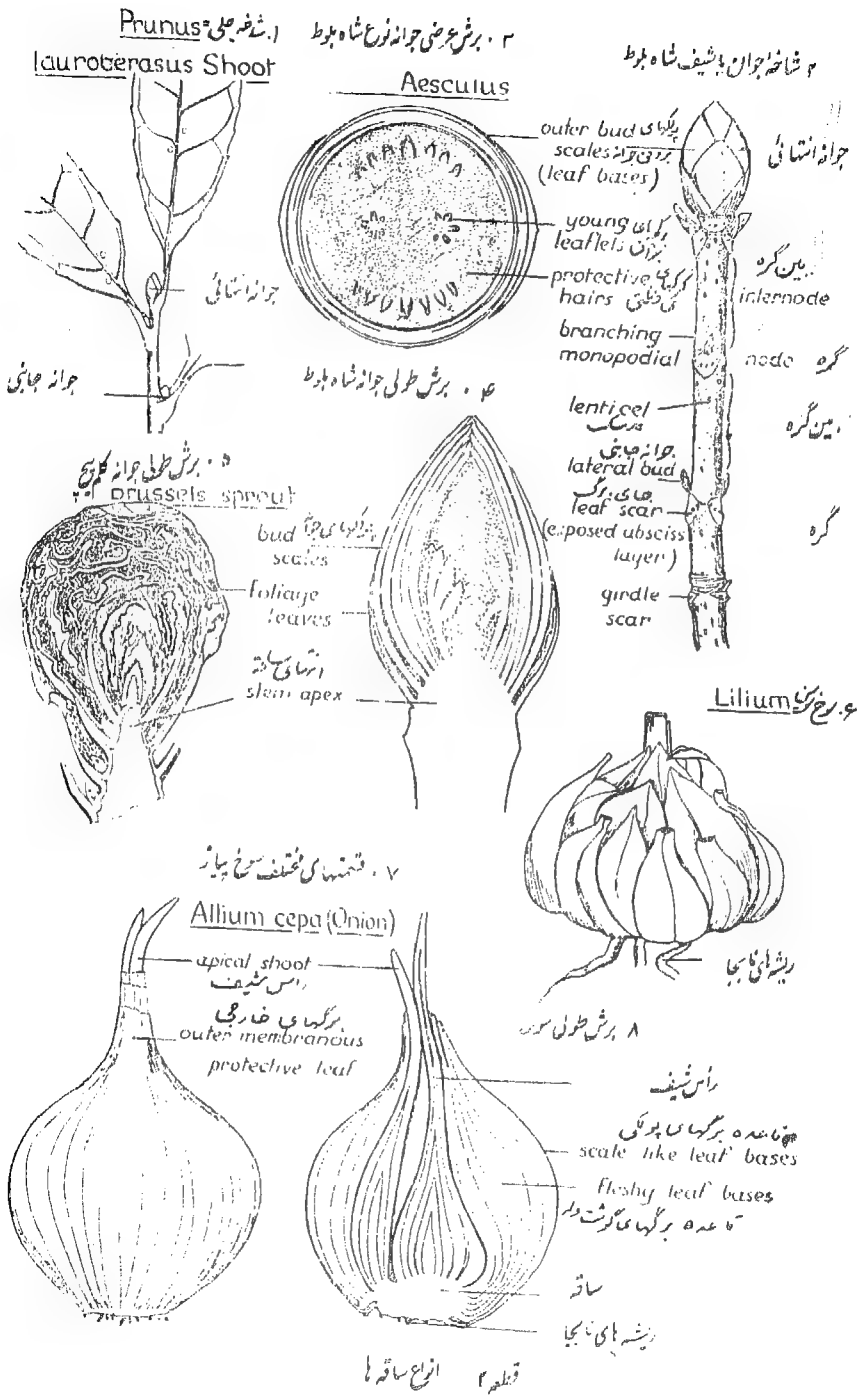
۶ ریشه جوان بخود



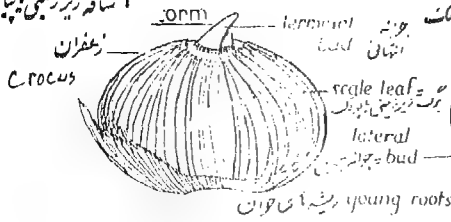
۸ ریشه افشان



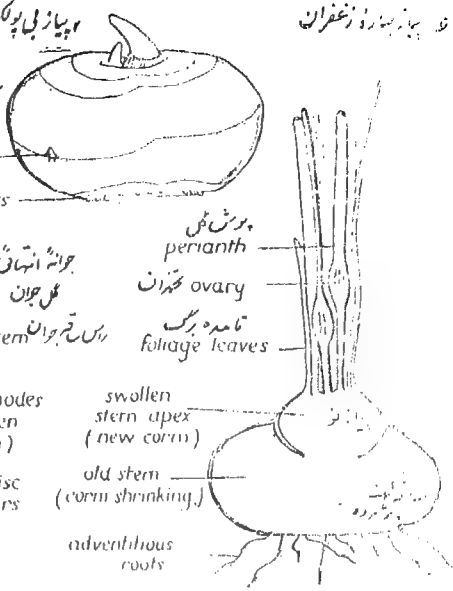
شکل خارجی ریشه و انشام آن



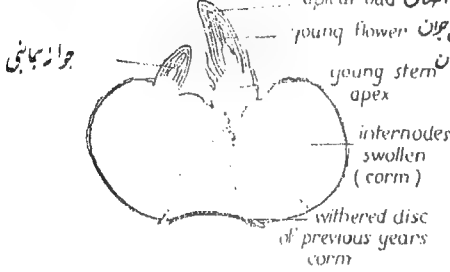
۱ ساقه زیر زمینی پیاز



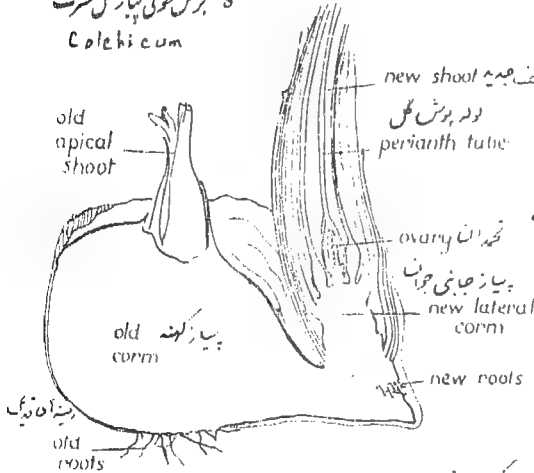
۲ پیاز ساقه زعفران



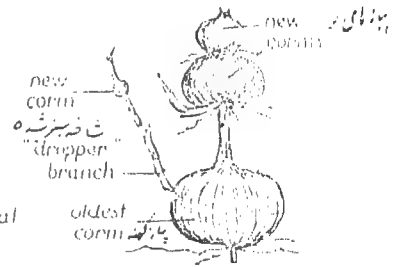
۳ برش طولی پیاز ستانی زعفران



۵ برش طولی پیاز گل حرث
Coleki cum

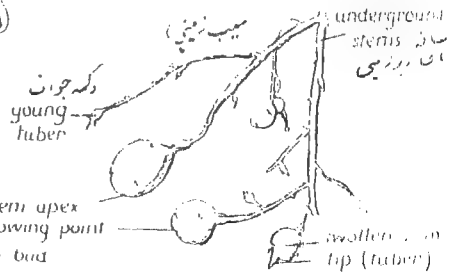
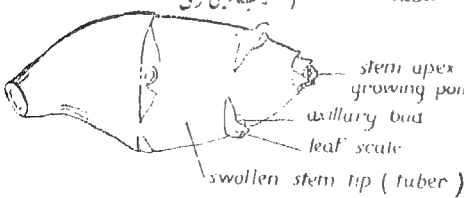


۸ دیگر پیاز ستانی
Montbretia



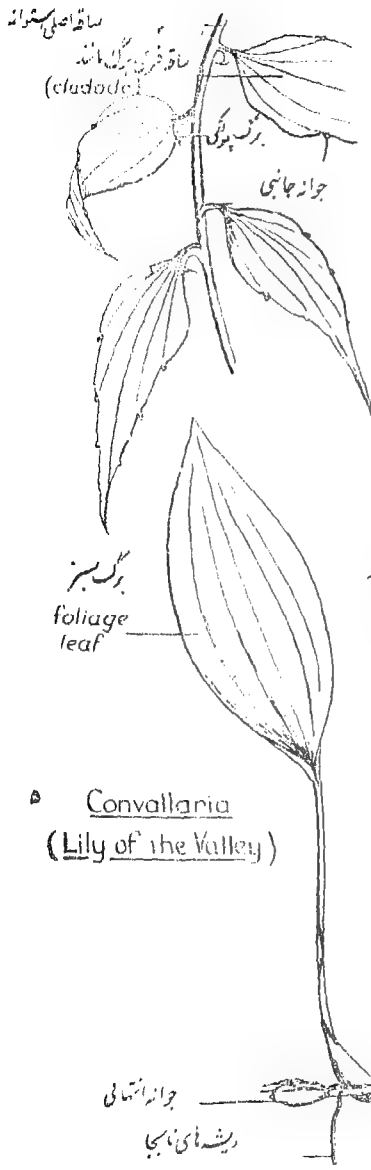
8, Solanum tuberosum

Tuber Helianthus tuberosus

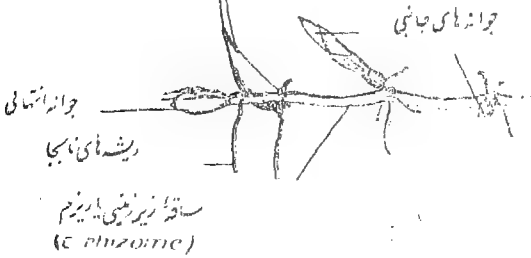


نقطه ۳ انواع ساقه

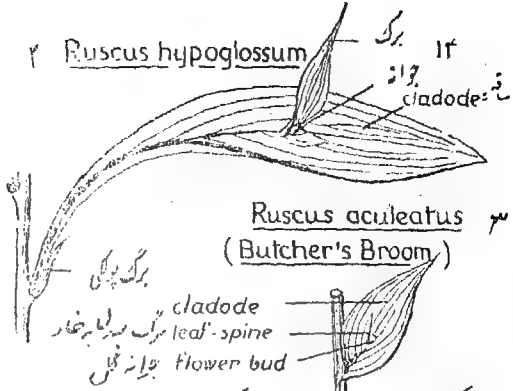
1 Semele androgyna



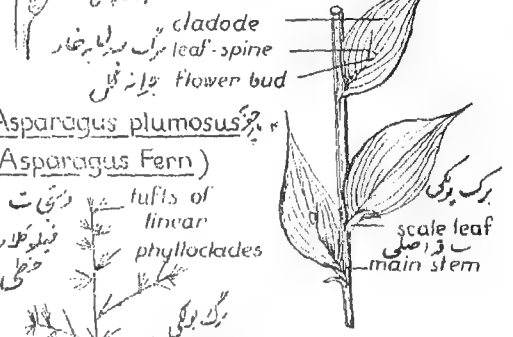
5 Convallaria
(Lily of the Valley)



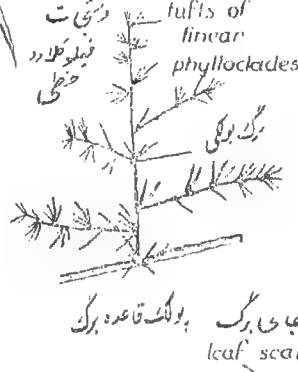
2 Ruscus hypoglossum



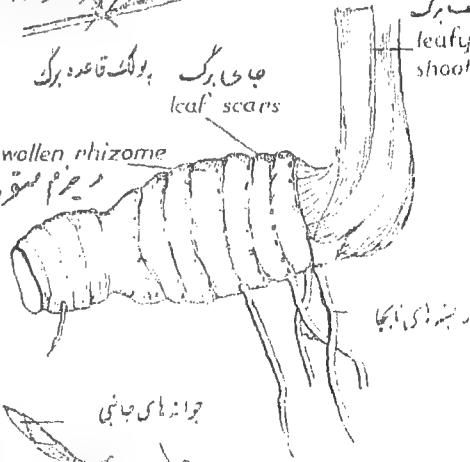
3 Ruscus aculeatus
(Butcher's Broom)



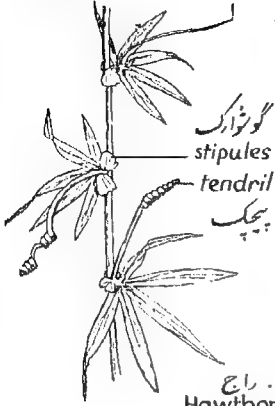
4 Asparagus plumosus
(Asparagus Fern)



6 Liriodendron
(Yellow-flowered Cypripedium)



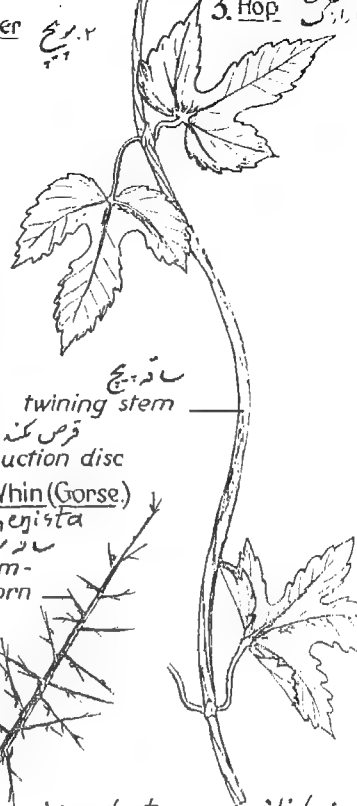
Passiflora



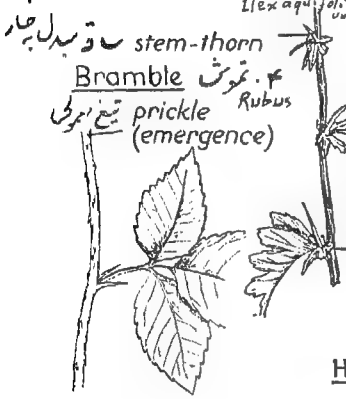
Ampelopsis =
Virginian Creeper



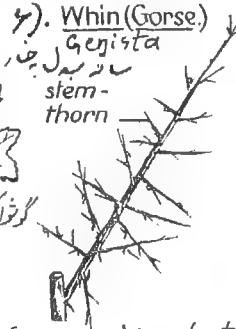
Humulus lupulus ۳. Hop



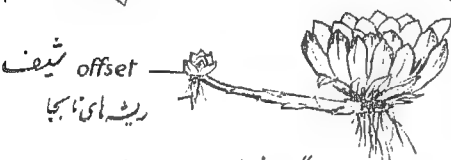
۵. Hawthorn
Ilex aquifolium



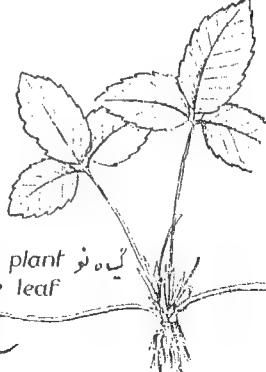
۶. Whin (Gorse)
Genista



Houseleek, Sempervivum tectorum = ۷ نار



۹ Fragaria vesca
Strawberry



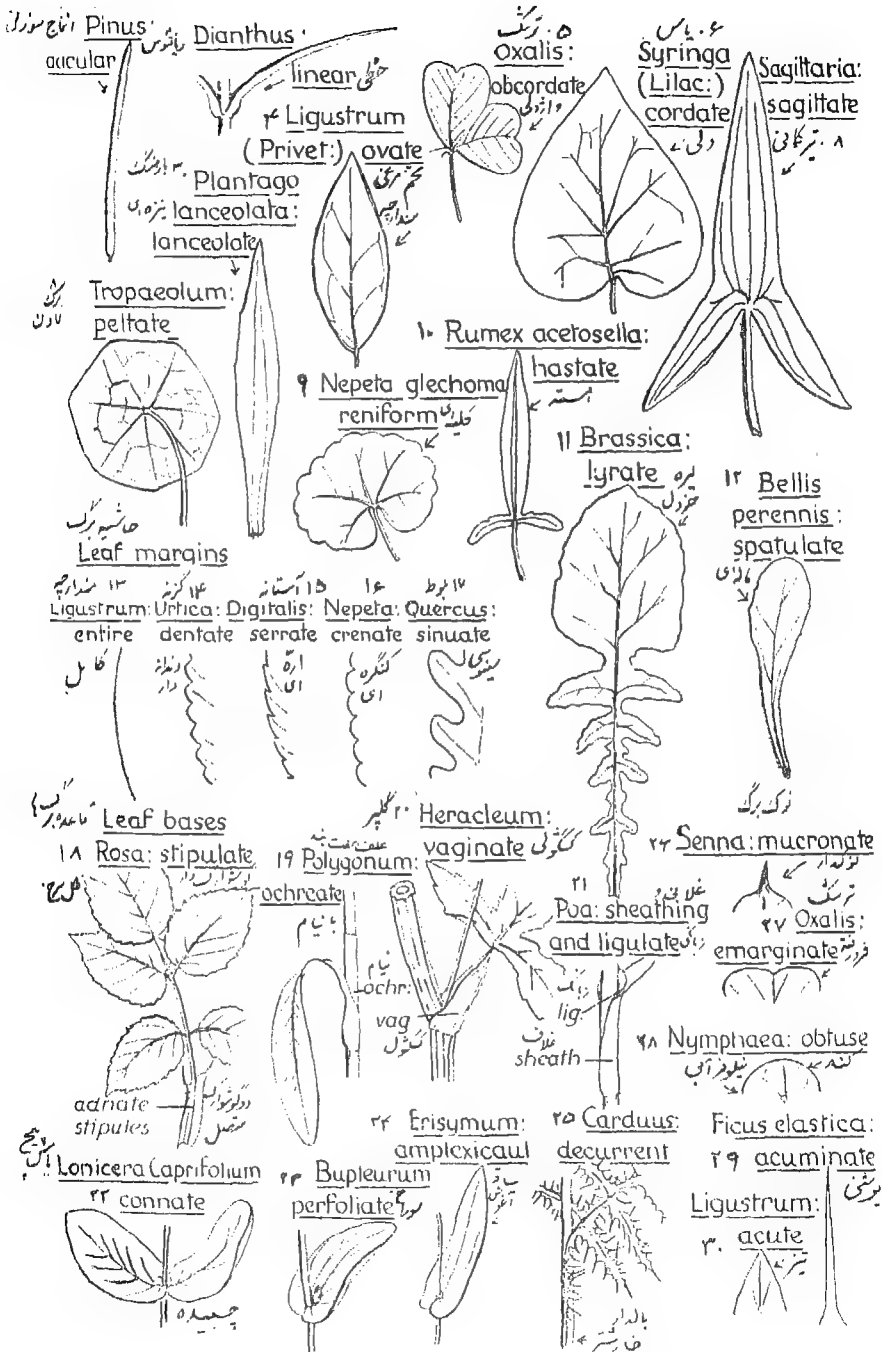
Ground Ivy : ۸ بگه خرنده

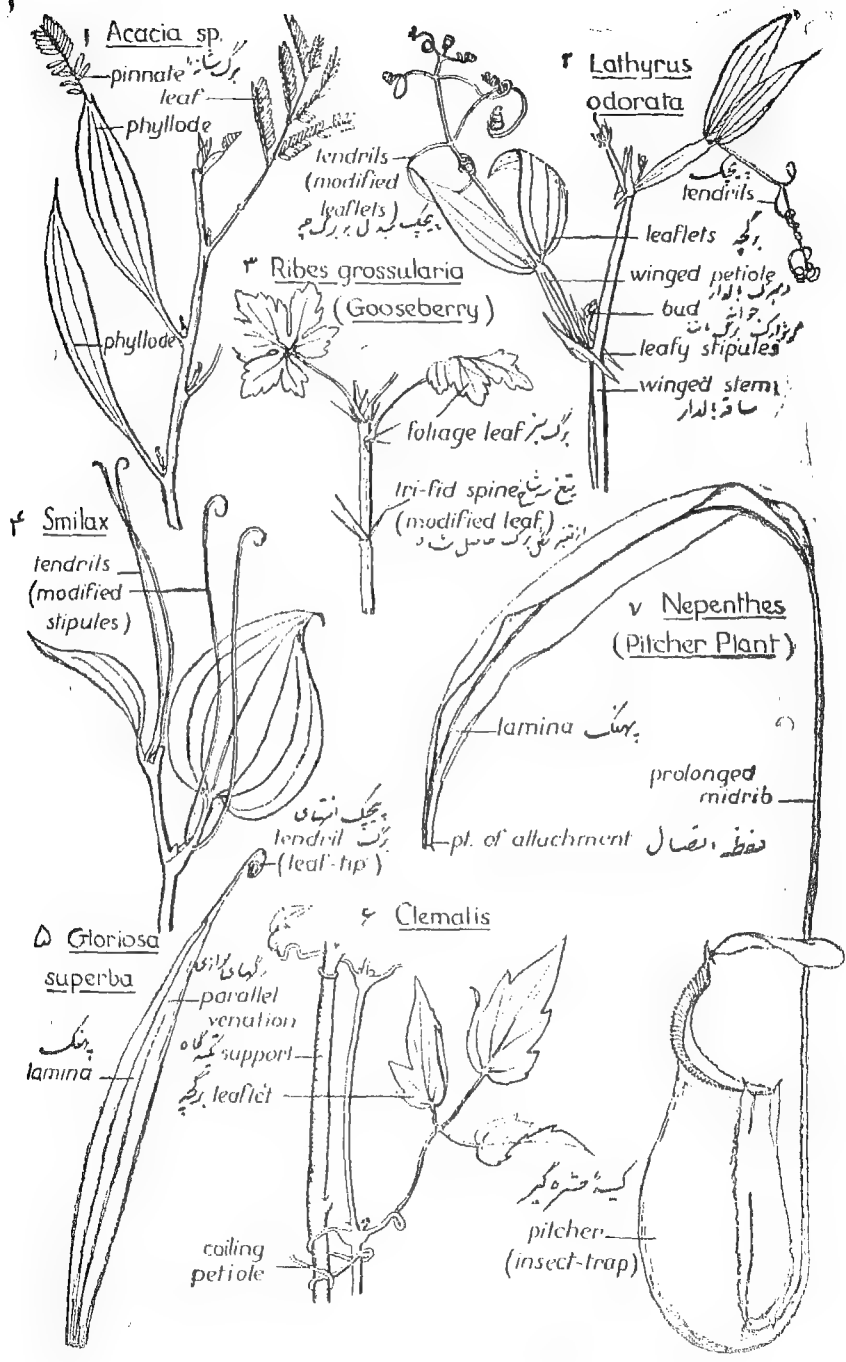


۸ بگه خرنده
creeping stem

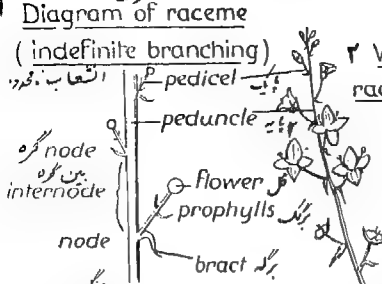
daughter plant
scale leaf

adventitious roots
runner
ساقه درونده یا نوزاد





طرح خوشه
1 Diagram of raceme
(indefinite branching)

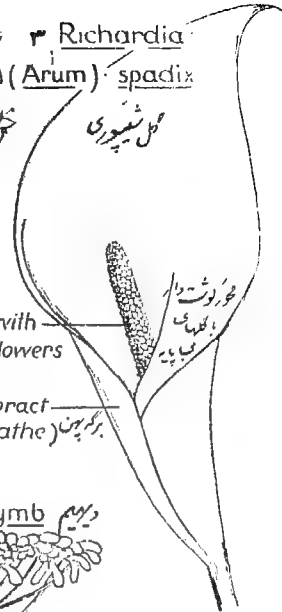


2 Veronica:
raceme

خوشه یزاب

3 Richardia:
(Arum) spadix

گل شیپوری



4 Plantago:
spike



5 Quercus:
calkin (amentum)

برگ درم گریه ای



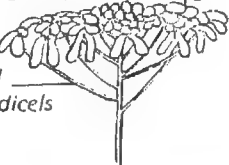
fleshy axis with sessile flowers

large bract (spathe)

6 Iberis:
(candytuft) corymb

دیسیم

elongated lower pedicels



unisexual flower
گلها یک تنگی و دریا

Conium: umbel

شترکرات

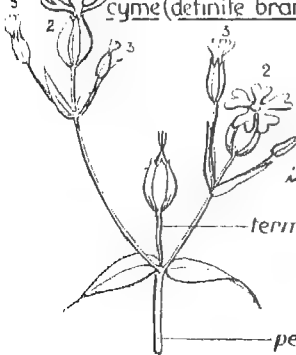


7 Anthemis: capitulum



9 Lychnis: dichasial

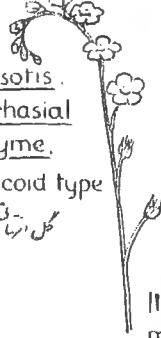
cyme (definite branching)



10 Myosotis:
monochasial cyme

helicoid type

terminal flower



11 Ranunculus:
monochasial

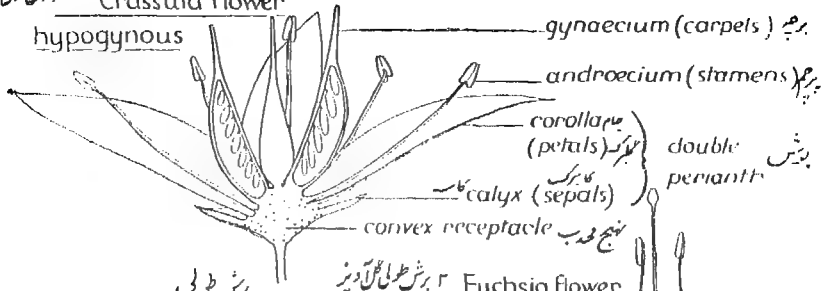


12 Diagram of monochasium scorpioid type

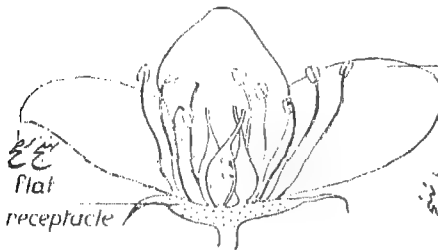
شتردی

قطعه 4 گل آفرین

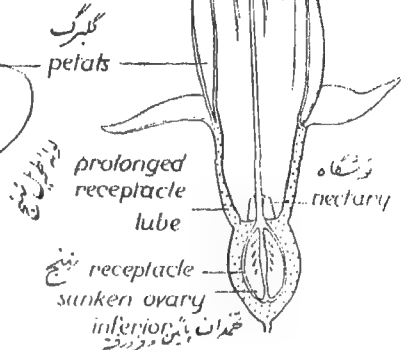
۱. Crassula Flower



۲. Spiraea Flower

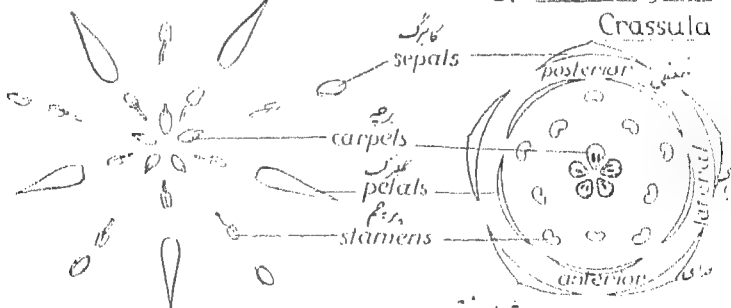


۳. Fuchsia Flower

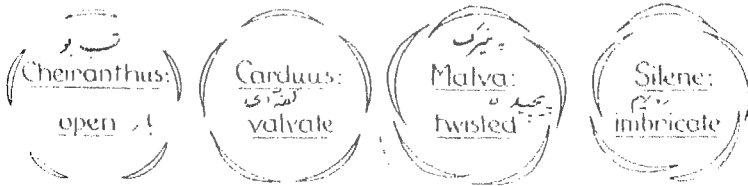


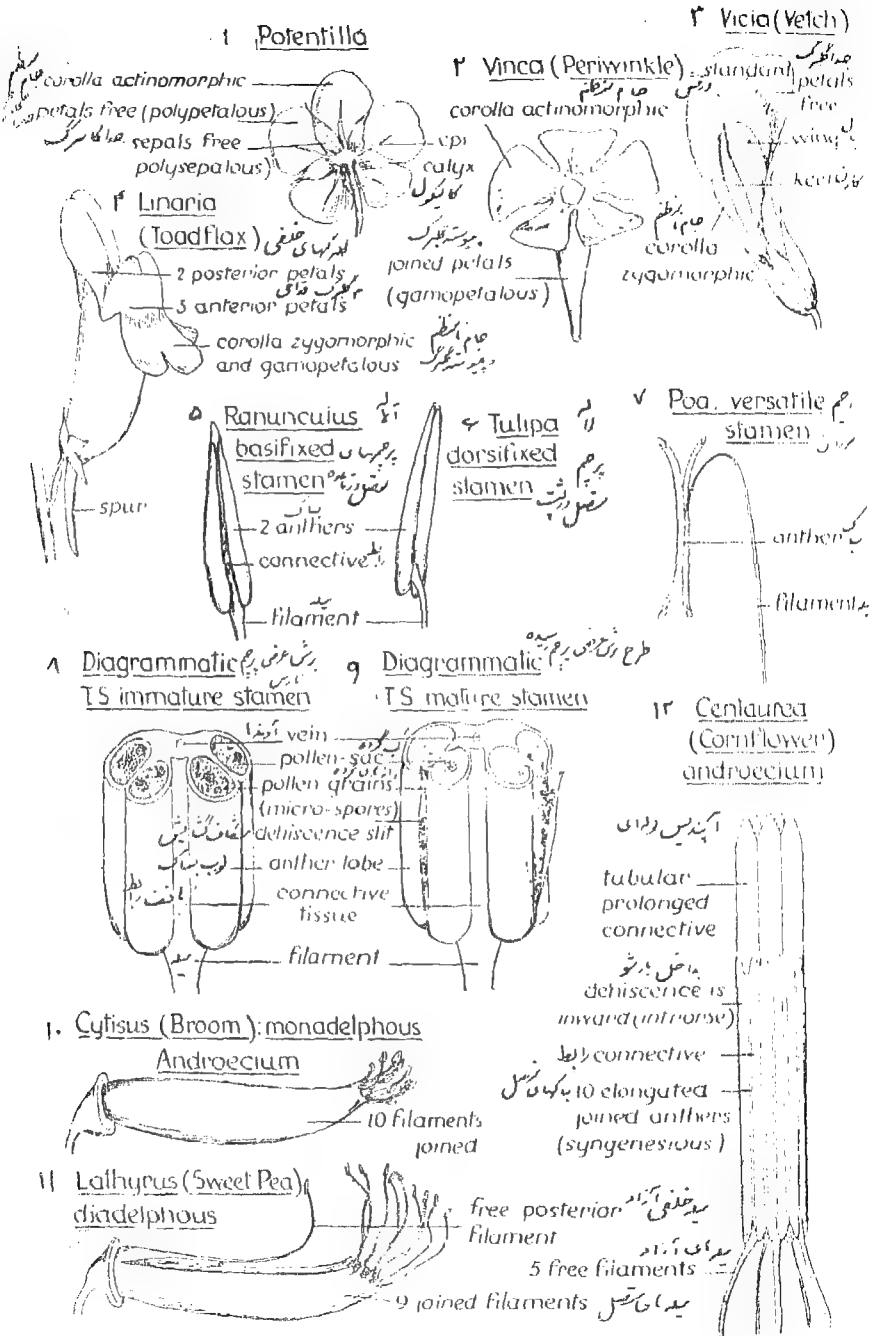
Floral Formula $K_5 C_5 A_5 + S_5 G_5$

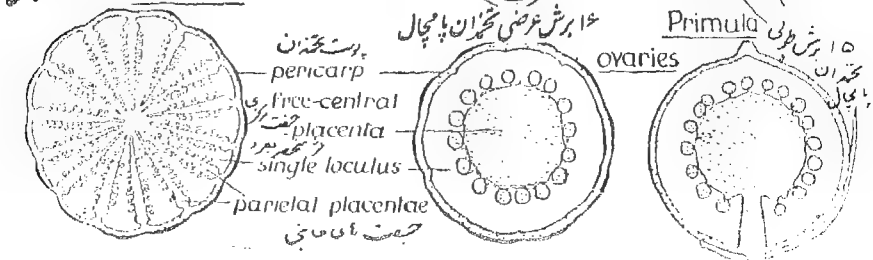
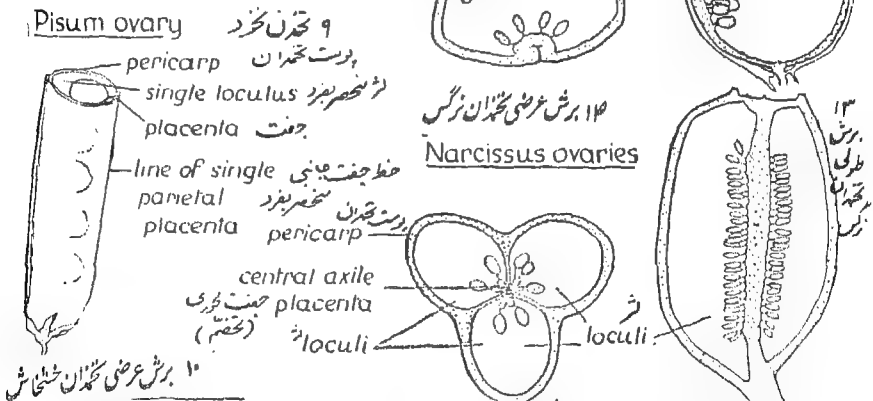
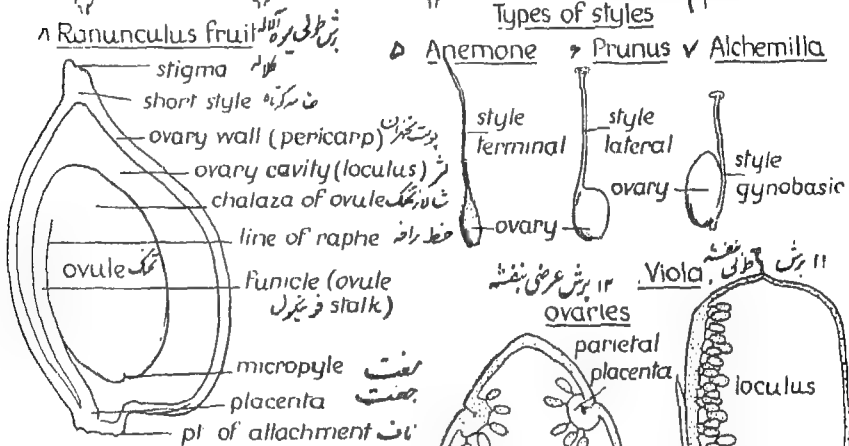
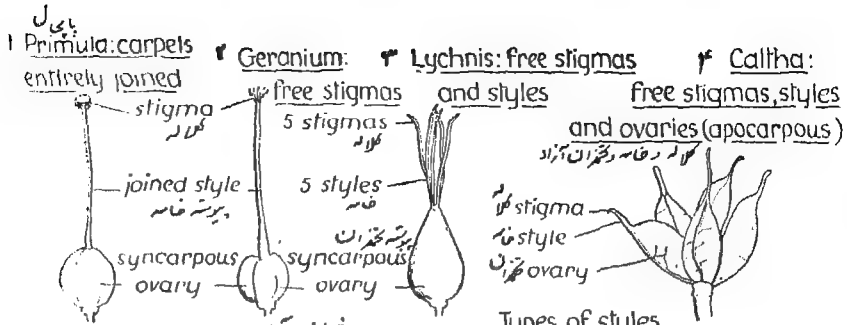
5. Floral diagram



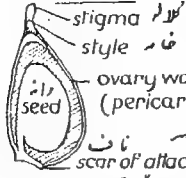
Types of aestivation of corollas



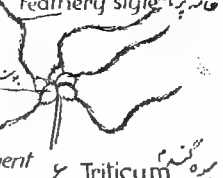




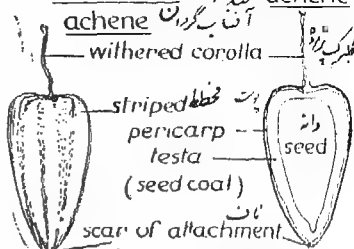
۱. *Ranunculus* achene برش طولی زننه



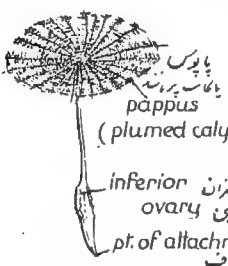
۲. *Clematis* achenes فانته پر پشته



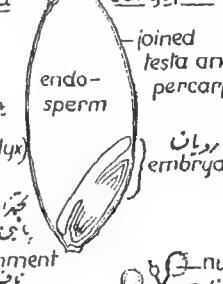
۳. *Helianthus* achene برش طولی



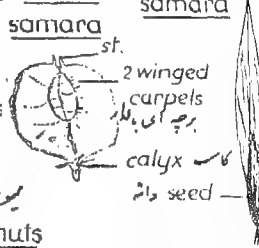
۴. *Tragopogon* cypsela



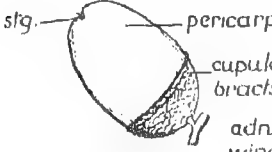
۵. *Triticum* caryopsis



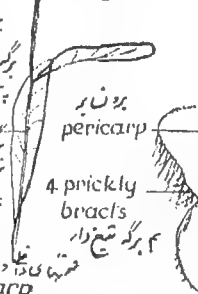
۶. *Fraxinus* samara



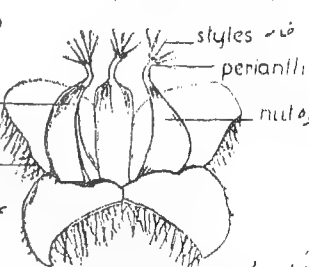
۷. *Quercus* nut میوه بلوط



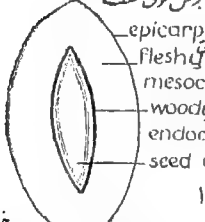
۸. *Tilia* nuts



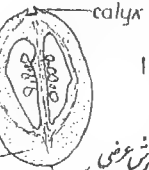
۹. *Castanea* nuts



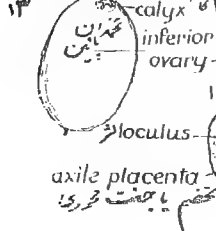
۱۰. *Prunus* drupe برش عرضی



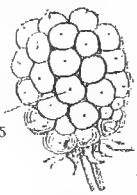
۱۱. *Cranberry*



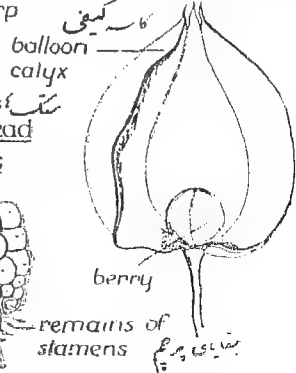
۱۲. *Vaccinium oxycoccos* (Cranberry)



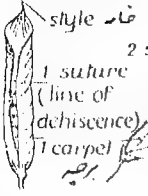
۱۳. *Rubus* head of drupels



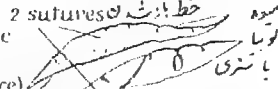
۱۴. *Physalis* (Cape Gooseberry)



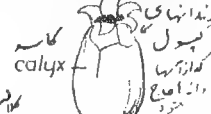
1. *Aconitum follicle* میوه آریستولون



2. *Cytisus legume*



6. *Lychnis*
tooth-capsule



5. *Iris*
valve-capsule



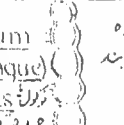
7. *Plantago*
lid-capsule (pyxis)



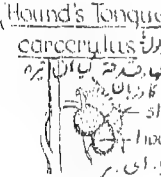
10. *Tropaeolum*
schizocarp



11. *Mimosa*
lomentum



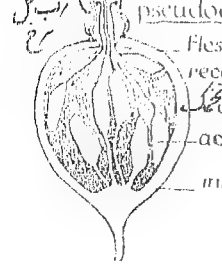
14. *Cynoglossum*
(Hound's Tongue)
carcerulus



15. *Malva* (Mallow)
schizocarp



18. *Rosa*
pseudocarp



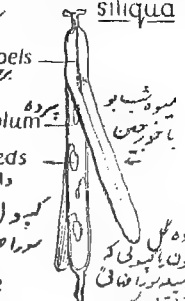
19. *Pyrus japonica*
pome



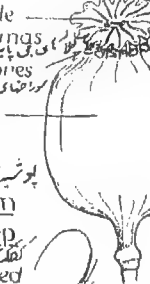
3. *Capsella*
silicula



4. *Cheiranthus*
siliqua



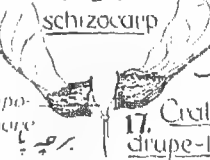
8. *Popaver*
pore-capsule



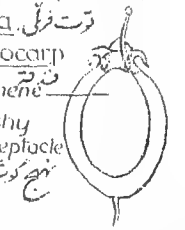
9. *Antirrhinum*
pore-capsule



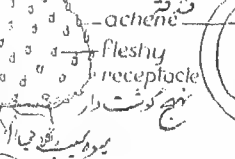
13. *Acer* (Sycamore)
winged
schizocarp



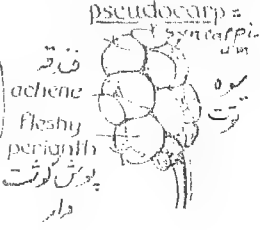
17. *Crataegus*
drupe-like pome

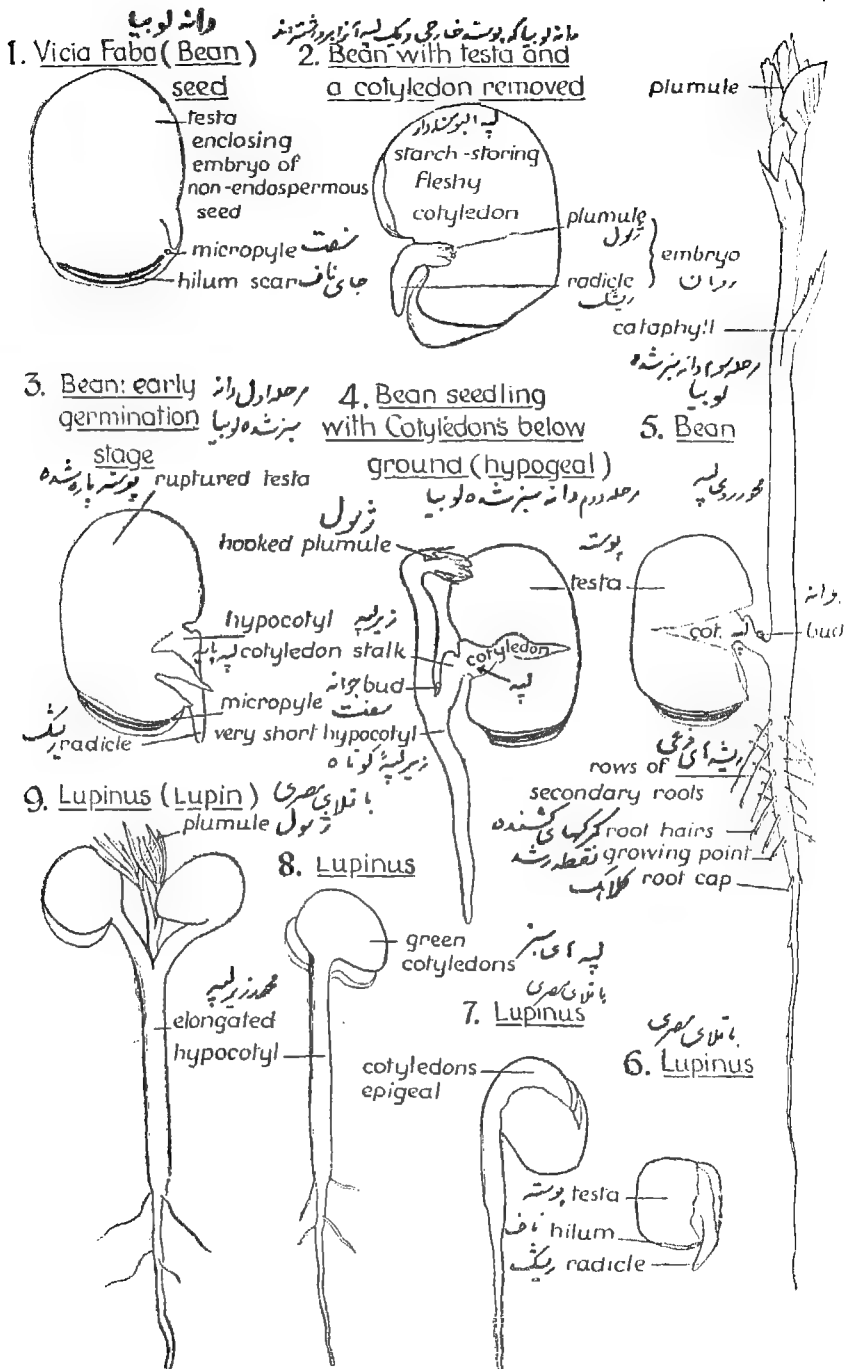


16. *Fragaria*
pseudocarp



20. *Morus* (Mulberry)
pseudocarp





قطعه ۱۵ دانه و سبزه شدن آن

(۱۳۱۳/۱۳۱۴)

کامیابی و شکست

۱. یاخته جوان، ماش
Young cell from Vicia faba root meristem

۲. یاخته مسنن
Mature cell from Moss leaf

۳. پارانشیم
Mature parenchyma cell from Calluna root

۴. پارانشیم از Dahlia
Parenchyma from Dahlia root with inulin sphaerocrystals

۵. Crystal cell from Ficus leaf

۶. پارانشیم از Ricinus
Parenchyma cell from Ricinus endosperm

انواع مختلف نشاسته Types of Starch grains

۷. From Potato tuber

۸. From Bean cotyledon

۹. From Maize endosperm

۱۰. From Wheat endosperm

۱۱. From Rice endosperm

۱۲. From Oat endosperm

انواع بلورهای اسید اسیک (Calcium oxalate) Types of crystals (Calcium oxalate)

۱۳. Rosette cluster from Rheum (Rhubarb)

۱۴. Hyoscyamus leaves

۱۵. Sandy crystals Belladonna leaves

۱۶. Needle crystals Dahlia root

۱۸. یاخته و غشویاتش

— nucleolus —
— spindle thread —
— lining network —
— with chromatin —
— cytoplasm —

chromosomes

half chromosomes

travel to
opposite
poles
thread
thicker
at
equator

- kinoplasmic
- spindle-threads
- chromosomes
- segment
- longitudinally
- half-chromosome
- separate

half
chromosomes
form spirem
thread-

equatorial
plate
سطح استوائی

- nuclear membrane
- linin network
- nucleolus
- new wall
- diploid
- daughter
- nucleus
- with full
- ber of half

آخر تمام ۹

chromosomes

double thread

before meiosis (reduction division)

11 synapsis

double thread

multipolar kinoplasms,

Chromosomes from each pair travel to opposite poles

chromosomes paired and thus

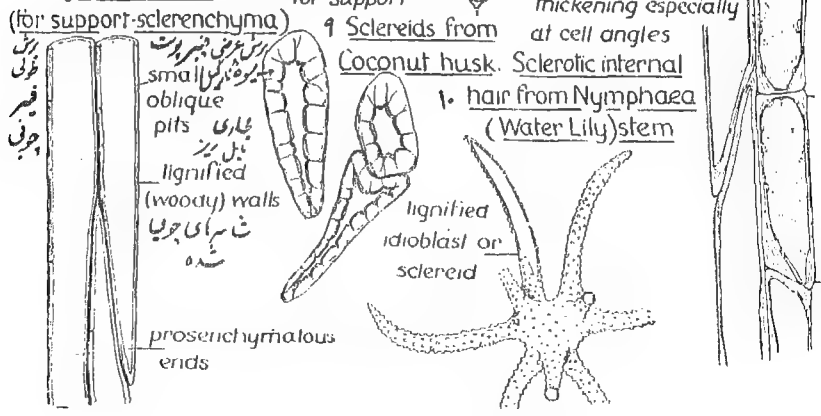
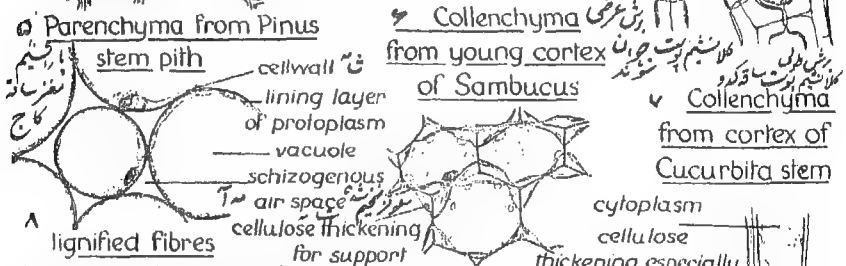
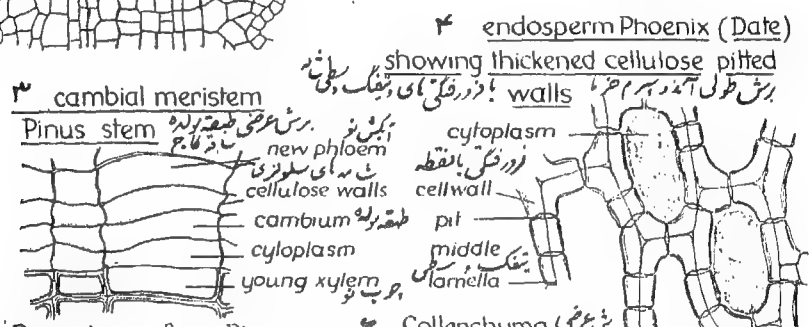
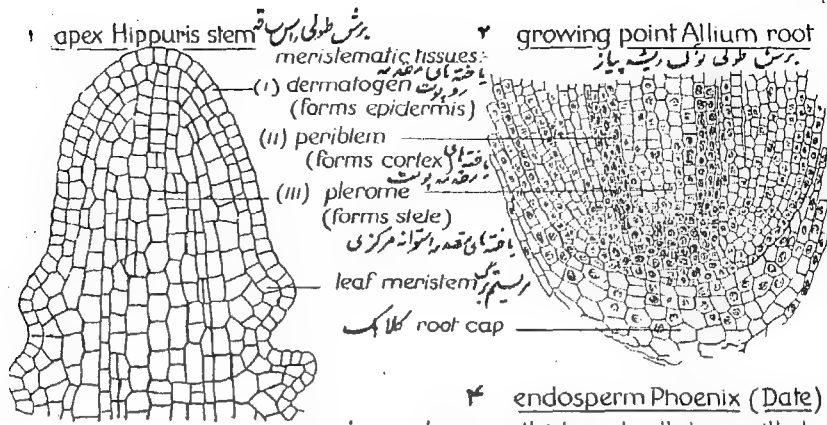
halved in number

half the
vegetative
no. of
chromosome

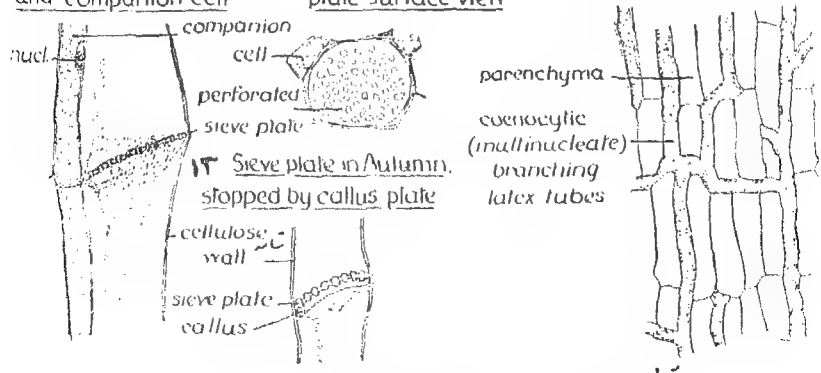
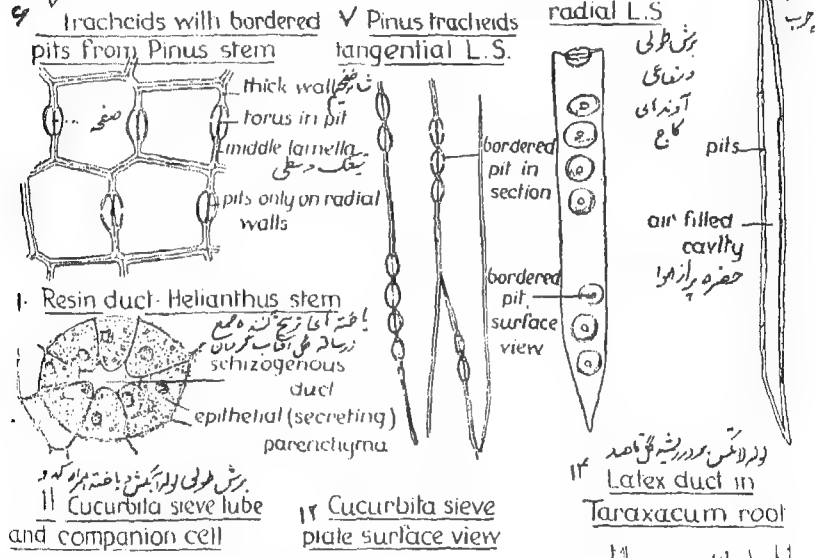
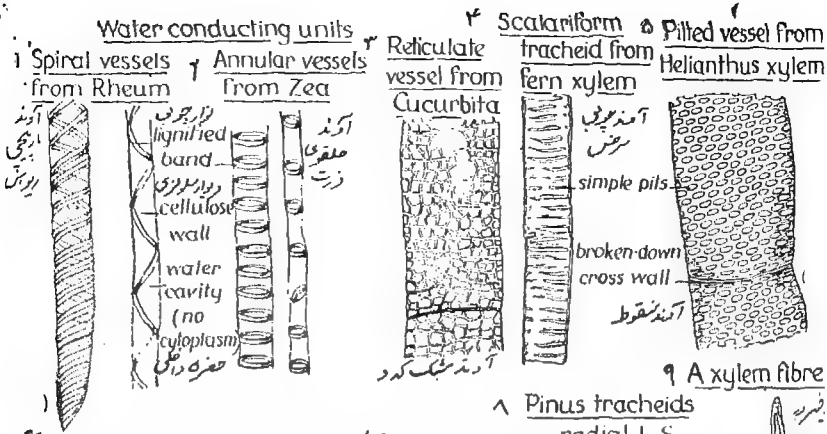
new
haploid
nucleus
with whole
chromosomes
number of

chromosomes reduced to half

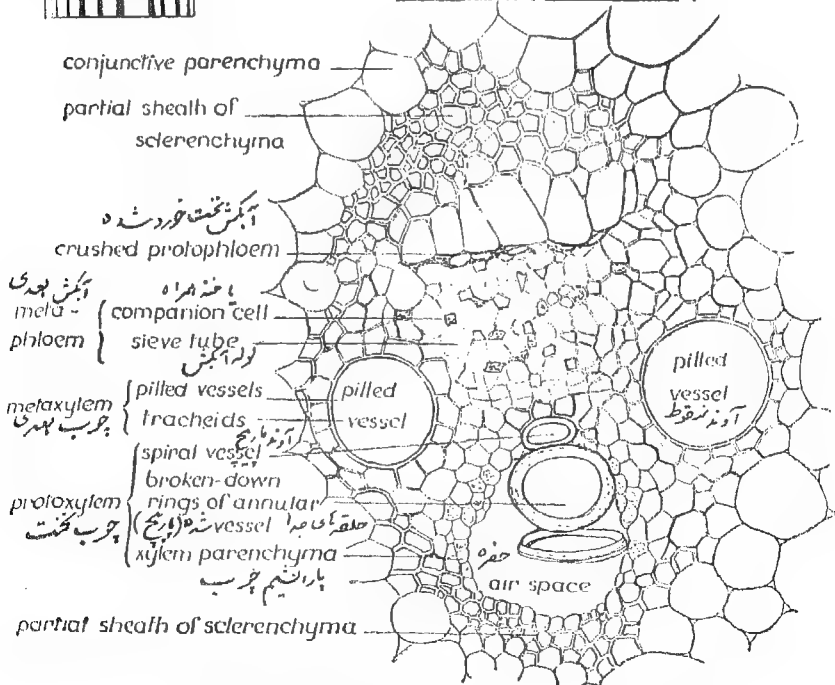
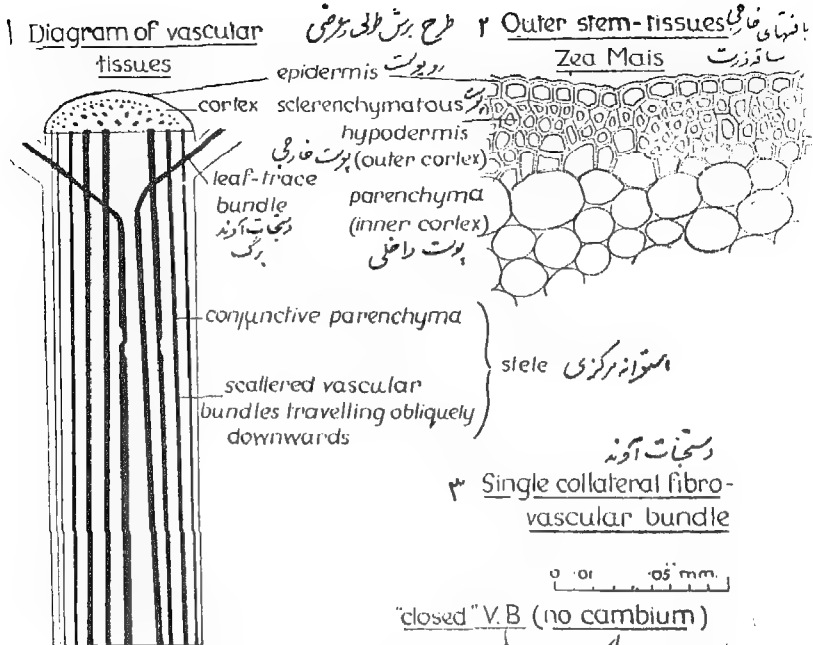
فصل ۱۹ . قیاس



فصل ۲۰ اقسام بافت

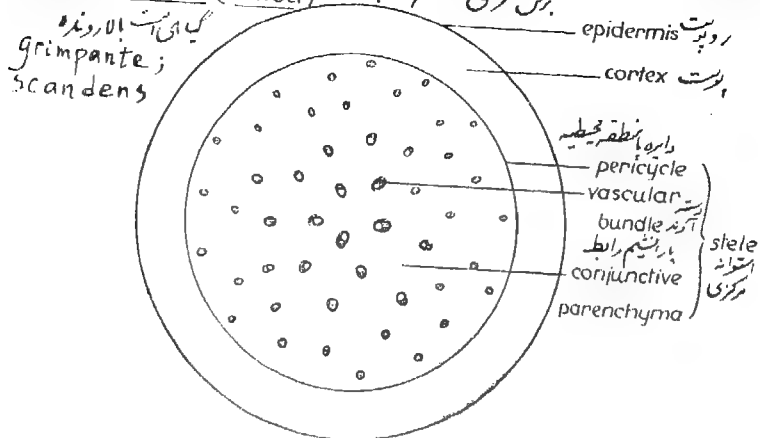


قطعه ۲۱ - انواع بافت



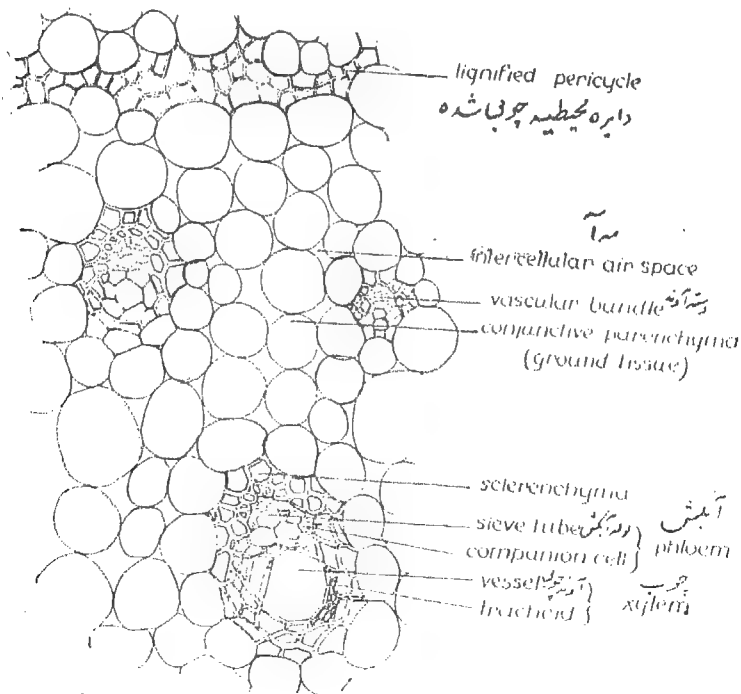
قطعه ۲۲. برش عرضی ساقه تک پهنای (ذرت)

1 Diagram showing tissue arrangement as seen in transverse section
Vanilla planifolia (climber) برش عرضی ساقه شنبلیله

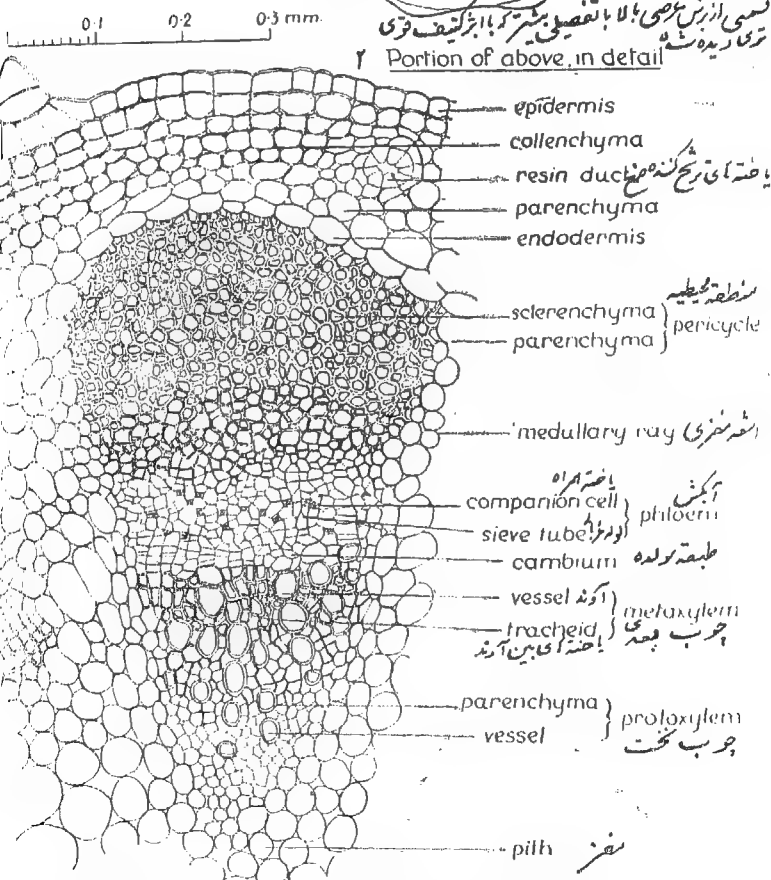
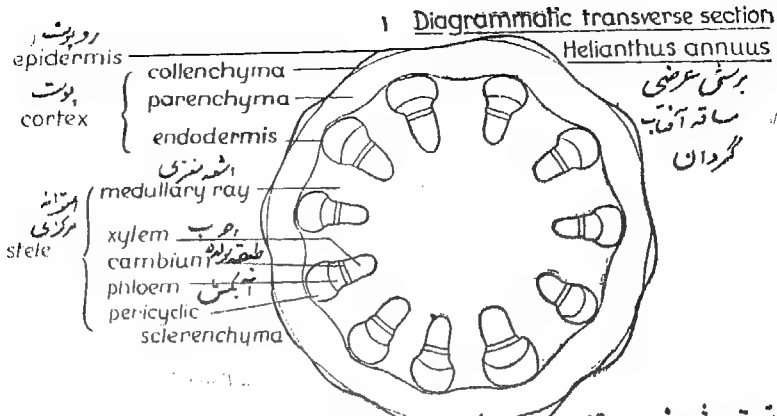


2 single V.B. برش عرضی یک بسته آوند

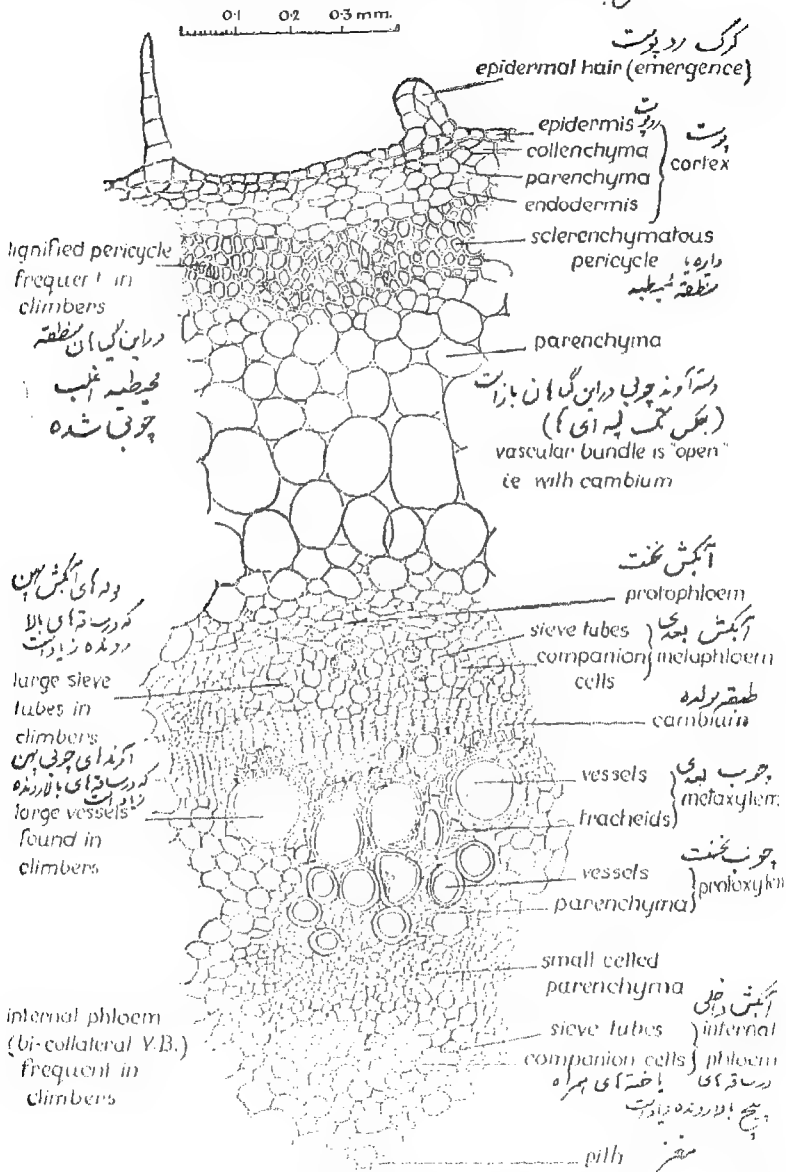
0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 mm.



3 برش عرضی ساقه کت پله ای ها (شنبله)

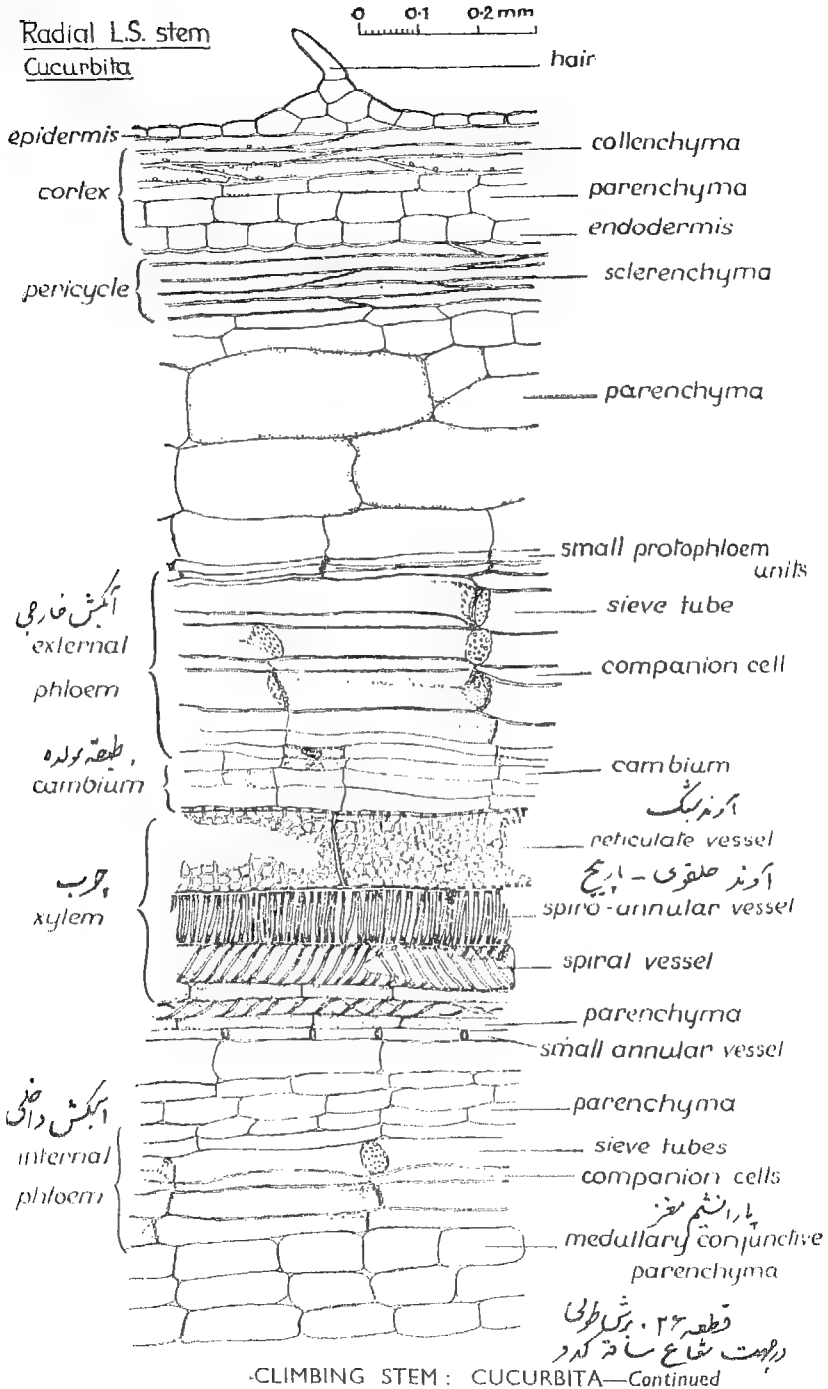


قطعه ۲۱: برش عرضی ساقه جوان یک دوله ای: آفتاب گردان



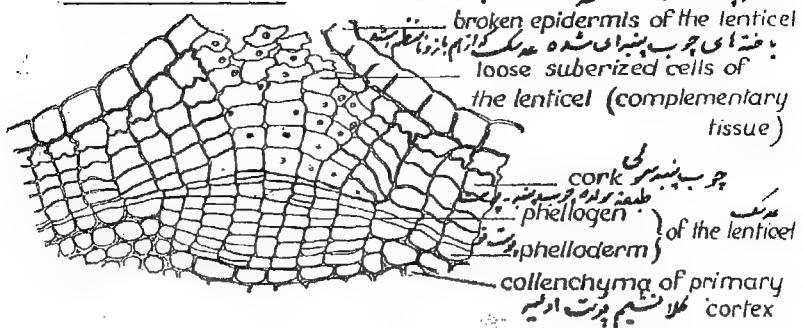
CLIMBING STEM : CUCURBITA

تلف ۲۵. برش عرضی یک ساقه بالارونده پیچ : کدو



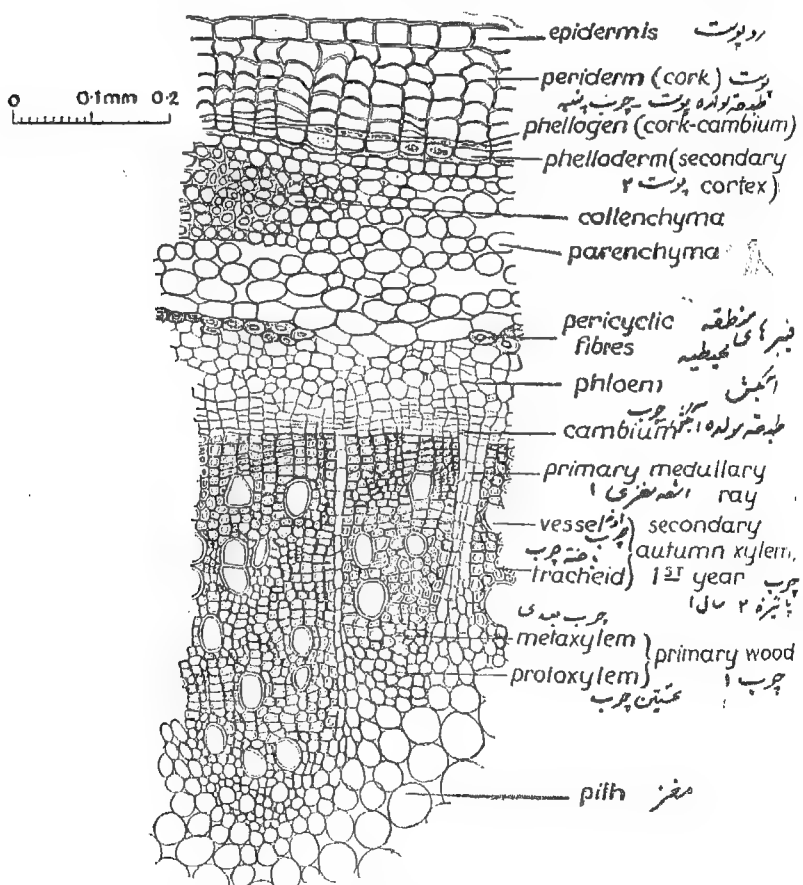
lenticel Sambucus

رود پرت جود شده عریک - ۱۰ برش عرضی عریک



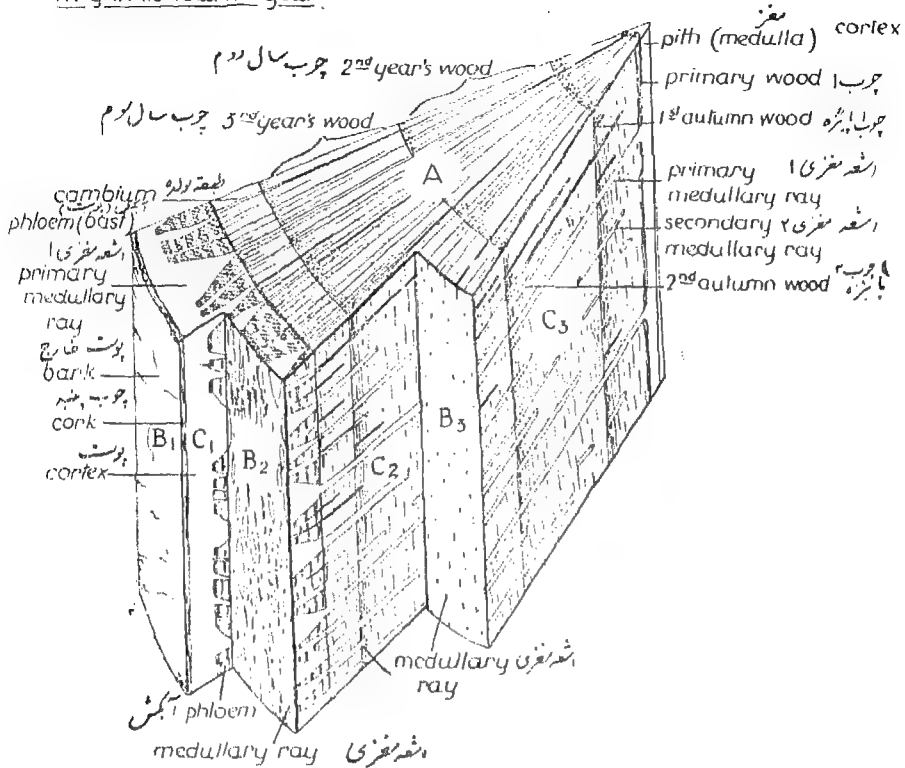
Sambucus (Elder) stem. 1 year old

برش عرضی ساقه یک ساله شونده



قطعه ۲ ساقه چوبی دو لایه ای : شونده

ریش، نمایش طرح شافه سال زیرفون (Lime) Diagrammatic representation of
twig in its fourth year.



A — transverse view, showing all tissues برش عرضی بر نشان درون بافت

B — longitudinal tangential views, parallel to one another برشهای طولی

B₁ — external view showing bark پوست خارج درخت

B₂ — tangential section through bast برش طولی ماس به پوست

B₃ — tangential section through wood برش طولی ماس به چوب

C — longitudinal radial views, parallel to one another برشهای طولی جهت شعاع

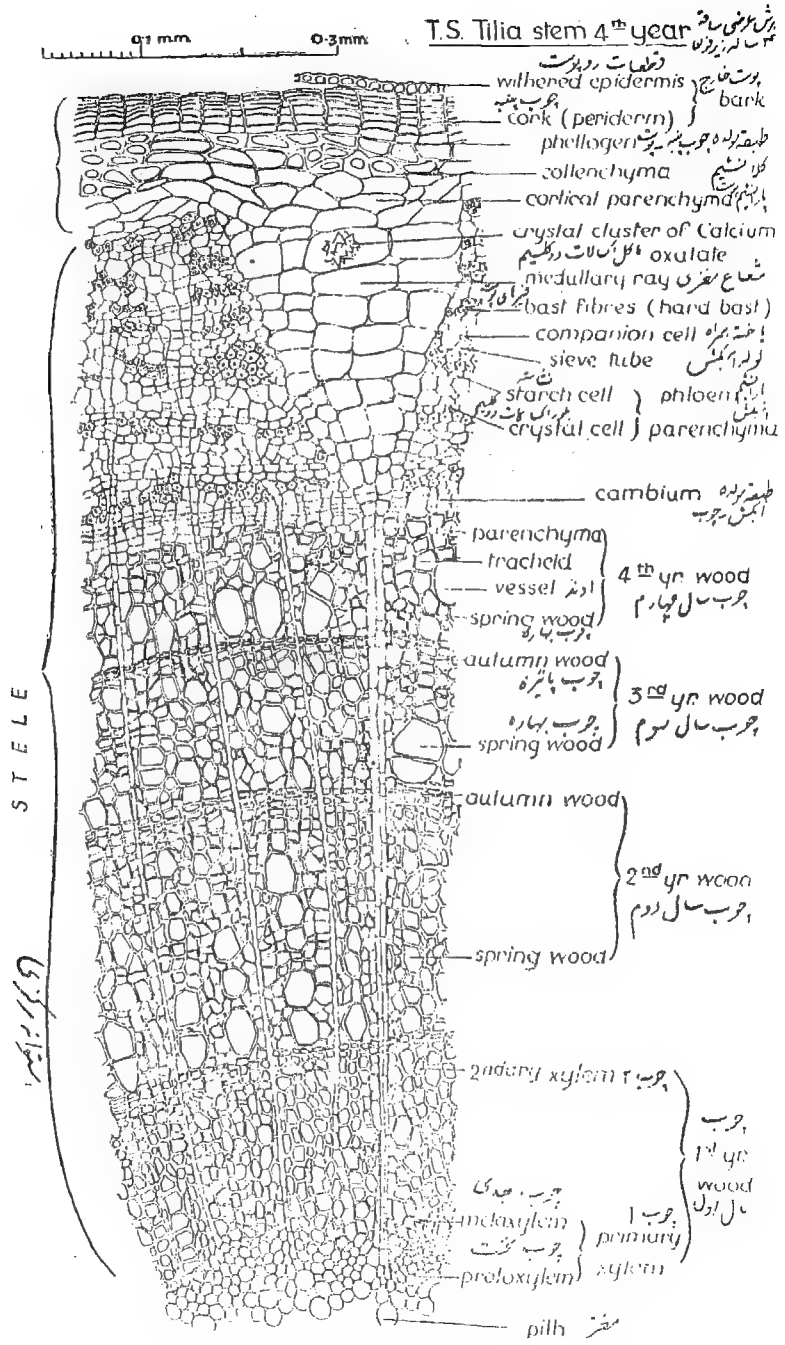
C₁ — shows cortex and outer bast پوست خارج و پوست بیرونی

C₂ — " inner bast, cambium and wood پوست بیرونی و طبقه برله و چوب

C₃ — " wood and pith چوب و مغز

WOODY DICOTYLEDONOUS STEM: TILIA

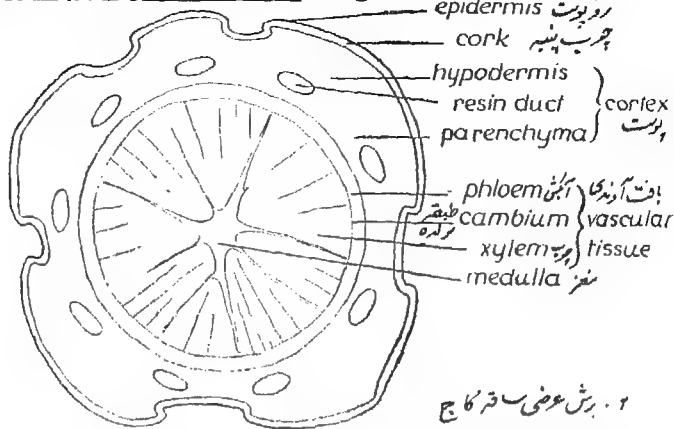
قطعه ۲۹. مسقطه برولیه چوبی: زیرفون



قطعه ۳ - برش عرضی و تفصیلی ساده زیر فون

Diagrammatic T.S. 1 year stem Pine

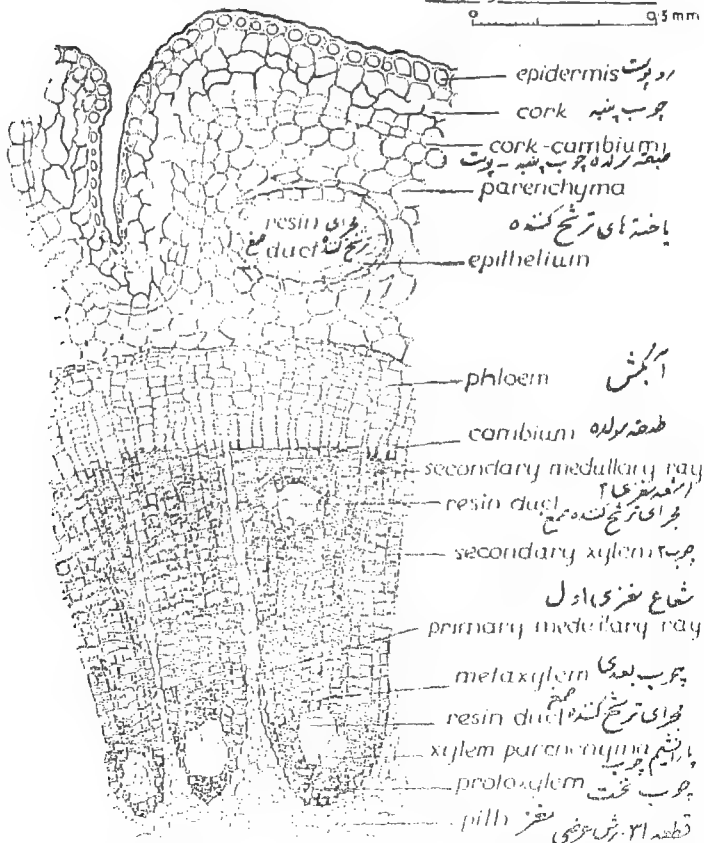
۱. طرح برش عرضی ساق یک ساله کاج



۲. برش عرضی ساق کاج

T.S. 1 year Pine stem

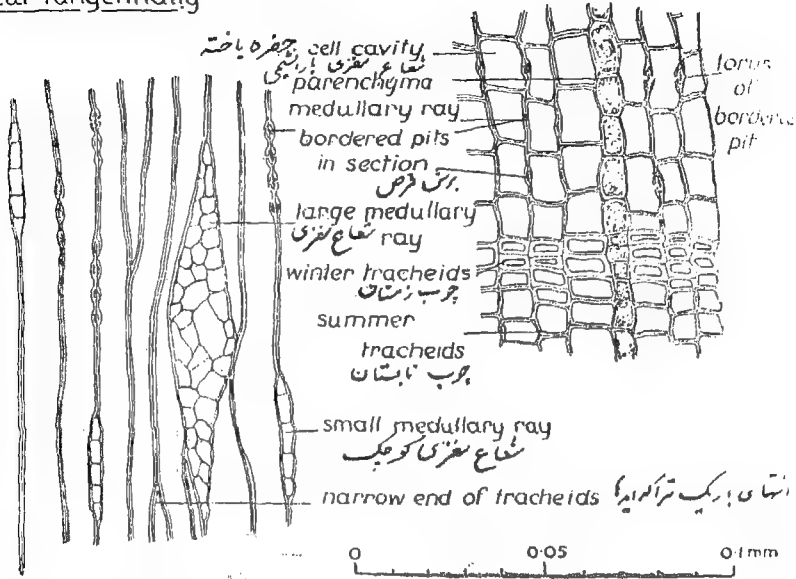
9.5 mm



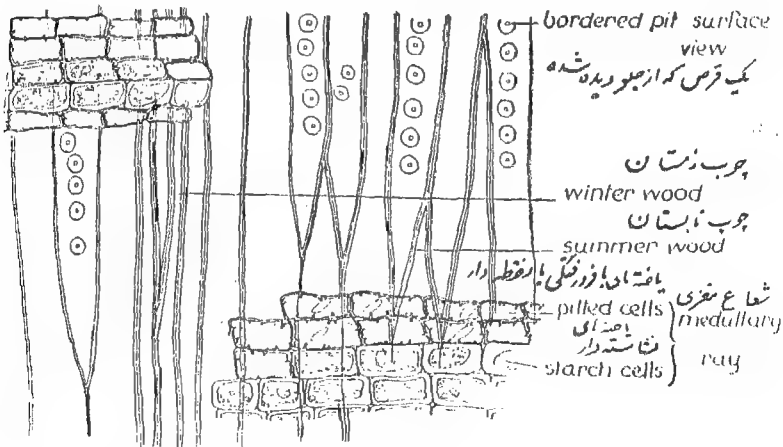
WOODY GYMNOSPERMOUS STEM : PINUS

Longitudinal section: ۳ برش طولی
cut tangentially

Transverse section
Wood of Pinus
۱ برش عرضی چوب کاج



Longitudinal section, cut radially ۳. برش طولی در جهت شعاع

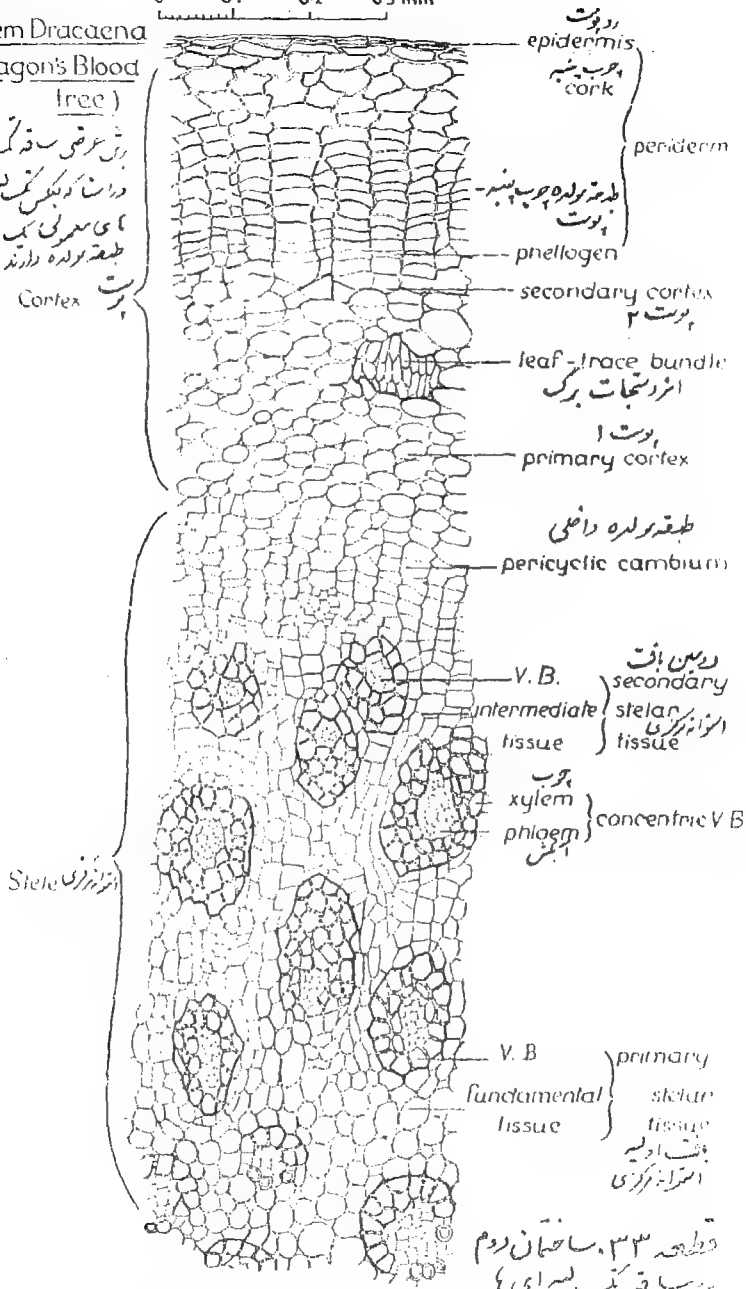


۳۲ قطعه ۳۲. برش قسمتی مختلف ساقه کاج

TS stem *Dracaena*
(Dragon's Blood tree)

برای عرض ساقه که برای
درخت که یکسخت است
ای سیمی یک نوع
طبقه بریده دارند
Cortex پوست

0 0.1 0.2 0.5 mm

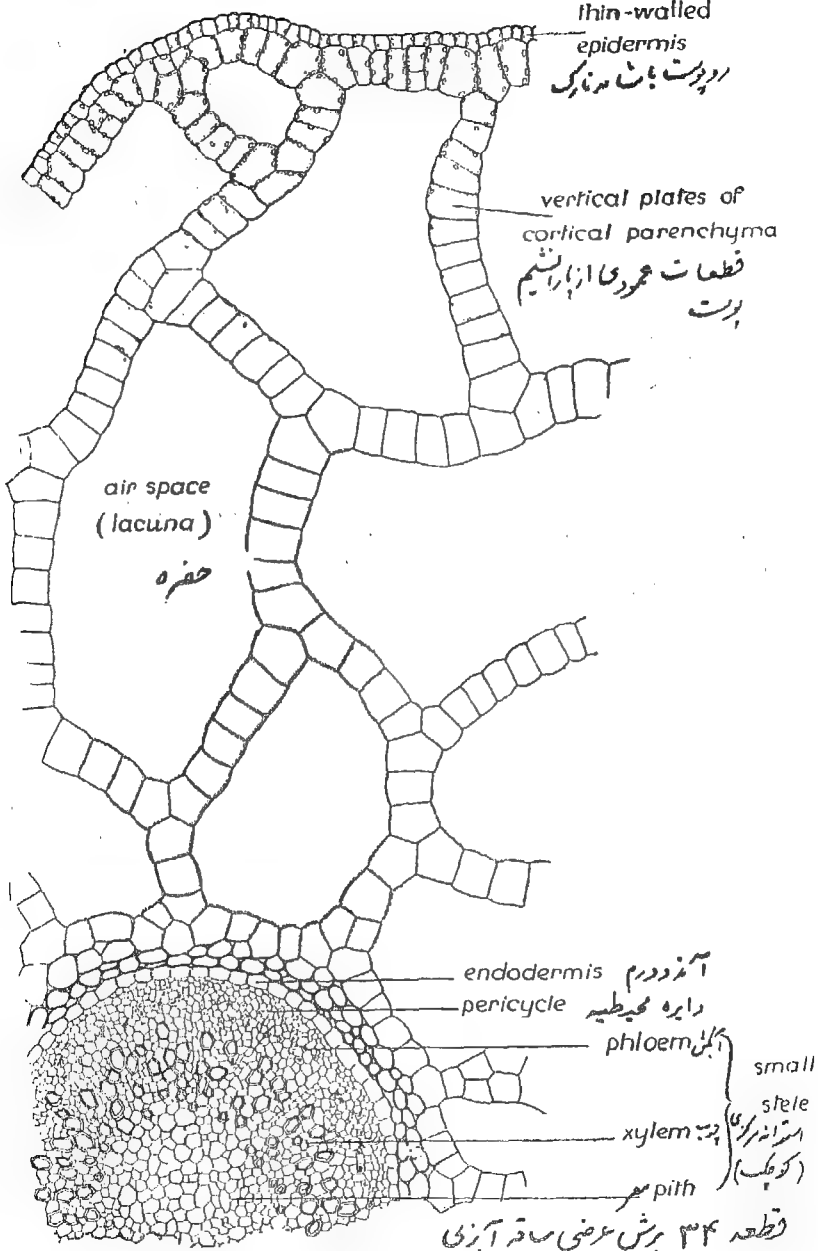


قطعه ۳۳ ساختمان دوم
ساقه یک لایه ای

MONOCOTYLEDONOUS STEM : SECONDARY GROUNDED

T.S. stem Hippuris (Mare's Tail)

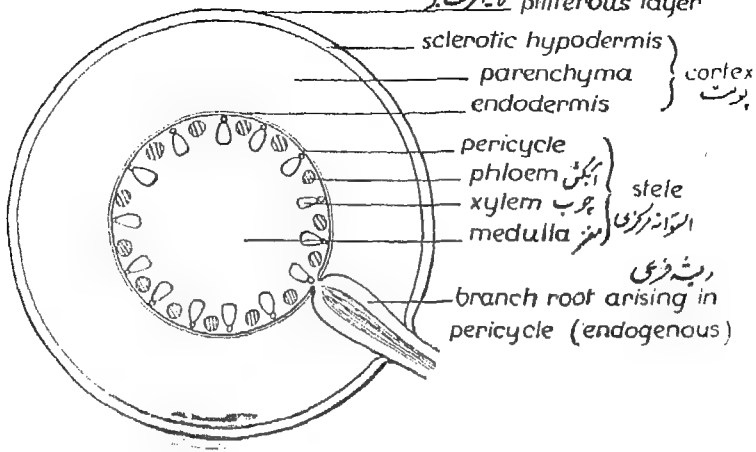
0 0.4 mm.



DICOTYLEDONOUS HYDROPHYTE STEM : HIPPURIS

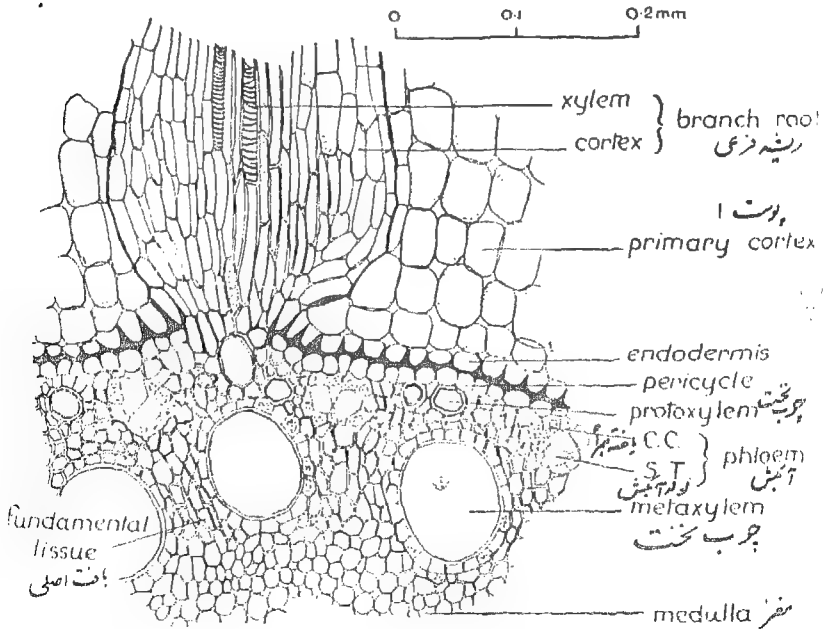
TS aerial "bultress" root of Maize

برش عرضی ریشه ذرت



A portion of above, magnified

قسمتی از برش (بزرگ شده) بالا

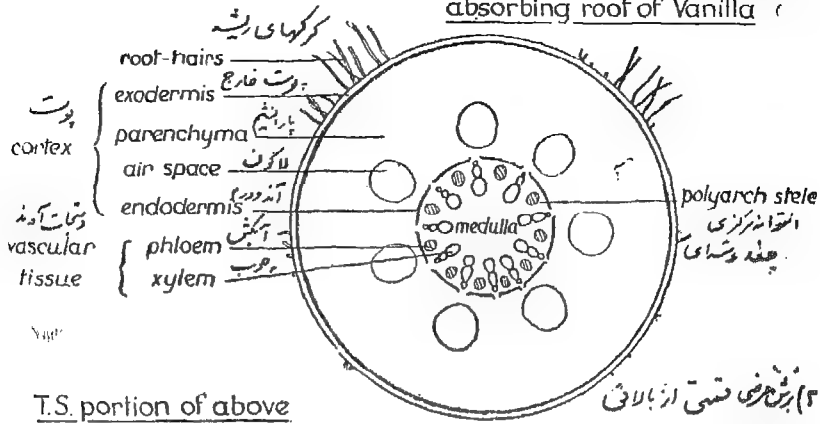


MONOCOTYLEDONOUS ROOT : ZEA MAIS

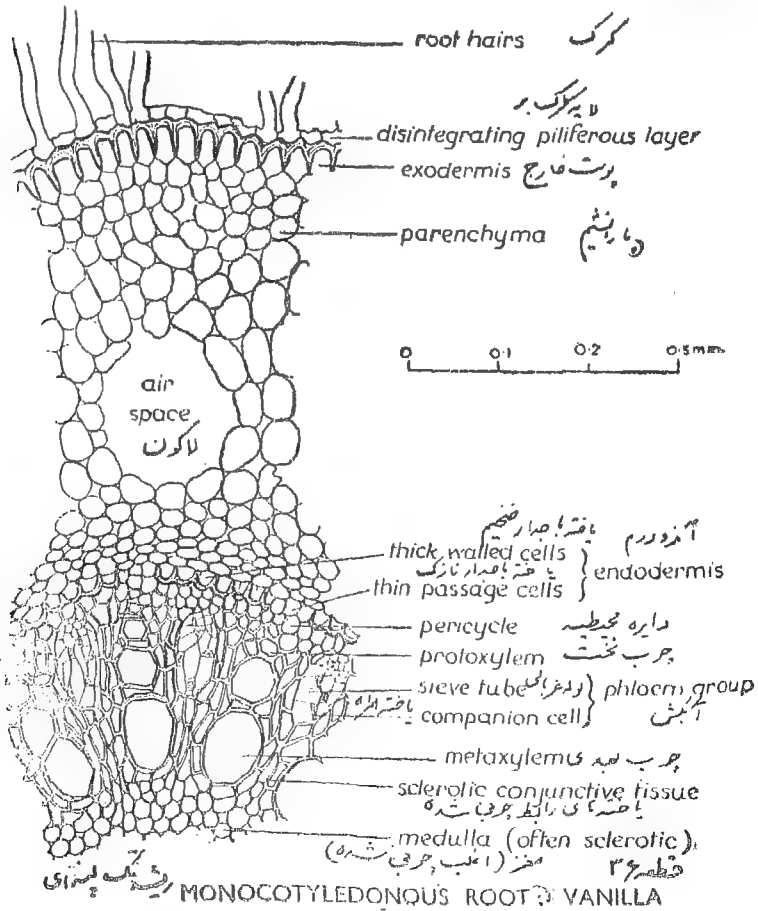
ریشه تک لپه: ذرت

۱) برش عرضی ریشه دارای ثعلب

Diagrammatic T.S. aerial water absorbing root of Vanilla

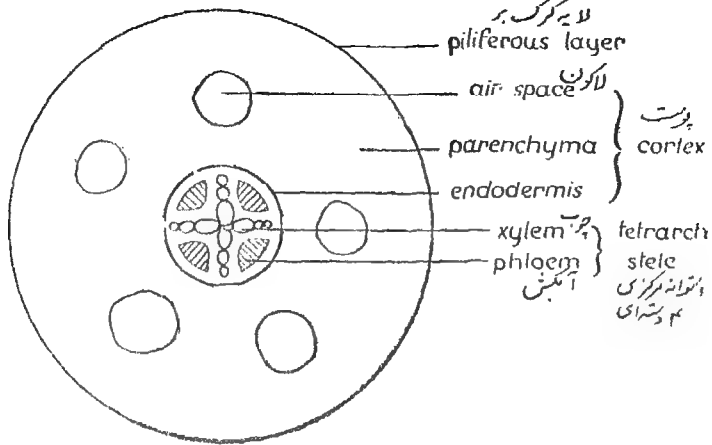


۲) برش عرضی قسمتی از بالائی

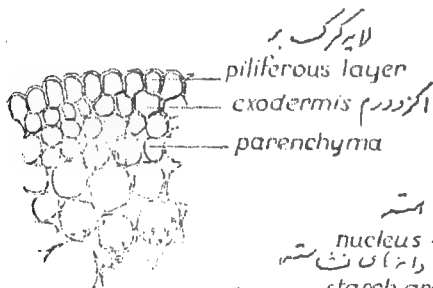


۵.

Diagrammatic T.S. Ranunculus root (۱) برش عرضی ریشه آلاله

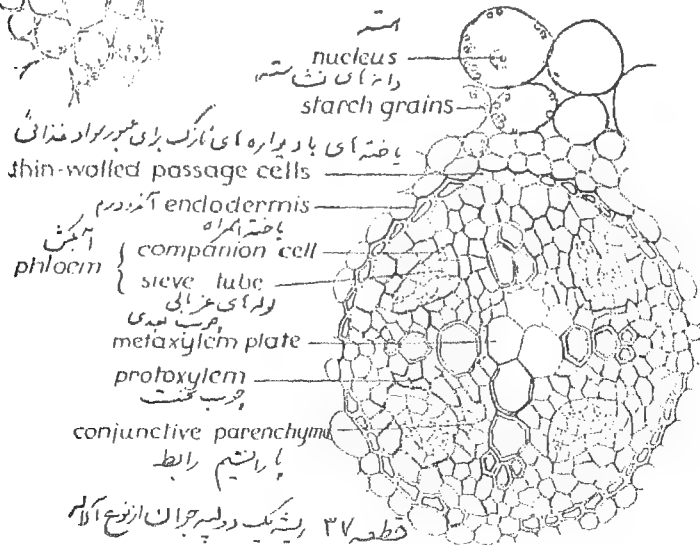


Outer tissues Ranunculus root (۲) بافت های خارجی ریشه آلاله



Stele of Ranunculus root

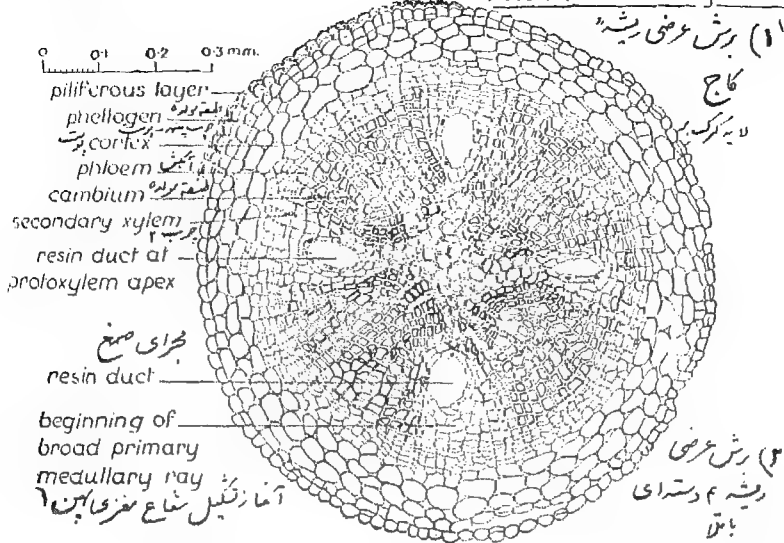
0.1 mm



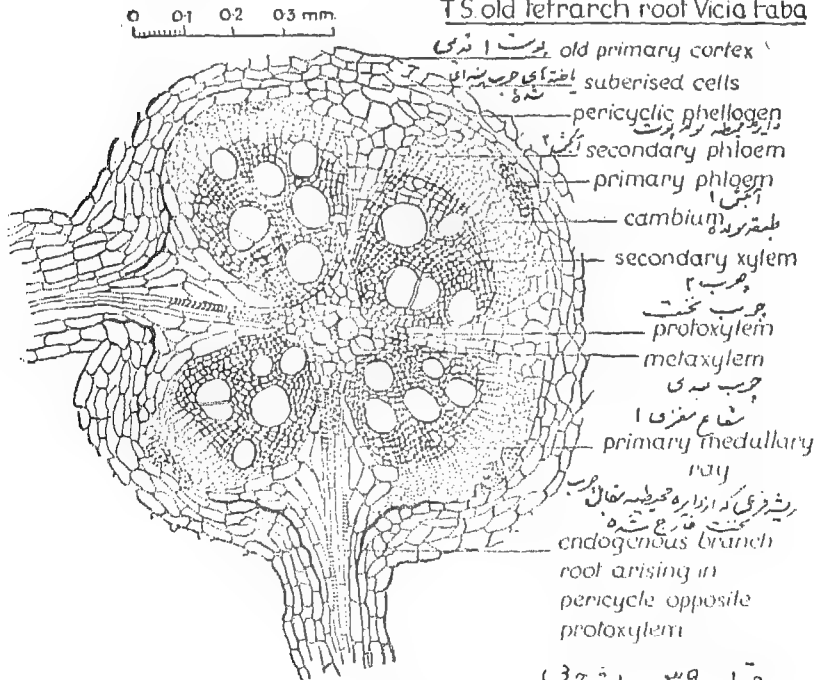
YOUNG DICOTYLEDONOUS ROOT : RANUNCULUS



T.S. old root *Pinus sylvestris*

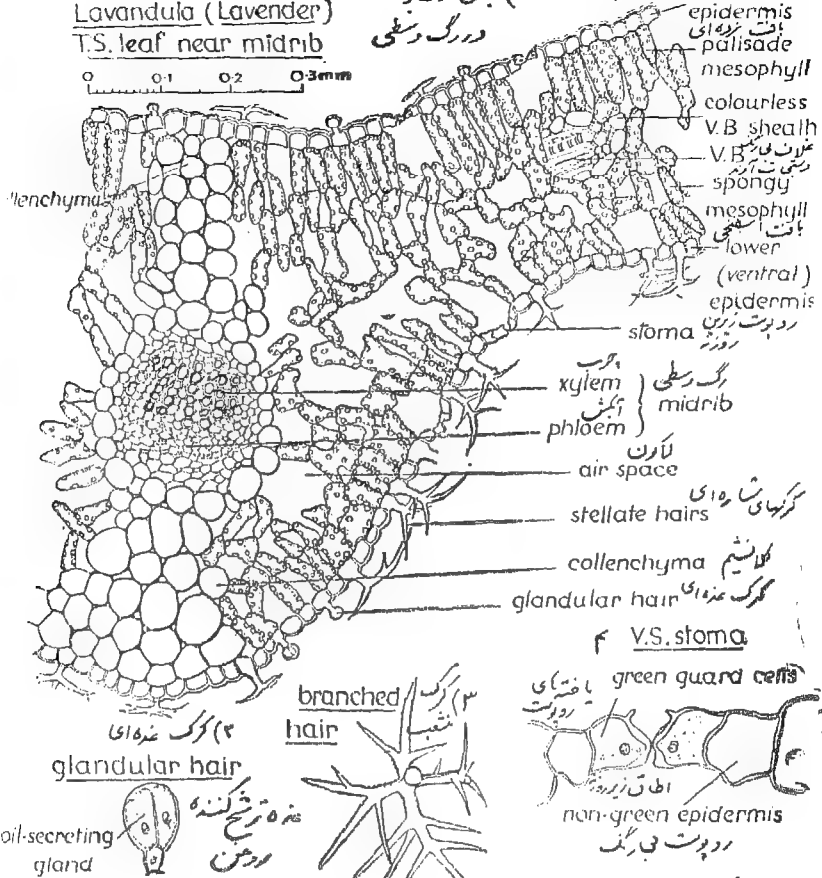


T.S. old tetraarch root *Vicia Faba*

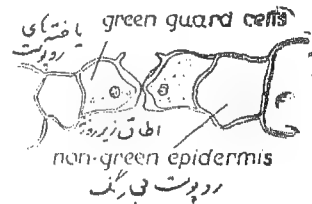


۱) برش عرضی برگ اسطوخودوس (Lavandula) در برگ وسطی
T.S. leaf near midrib

0 0.1 0.2 0.3 mm

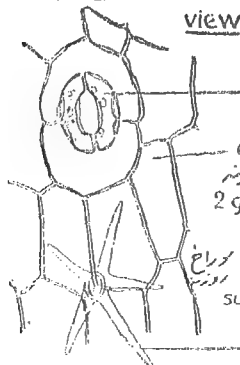


V.S. stoma

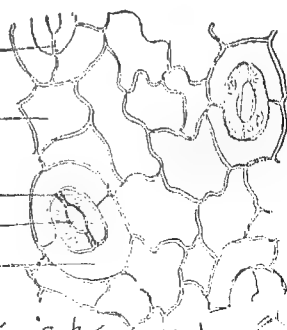


۵) Upper epidermis surface view

view



۶) Lower epidermis surface view

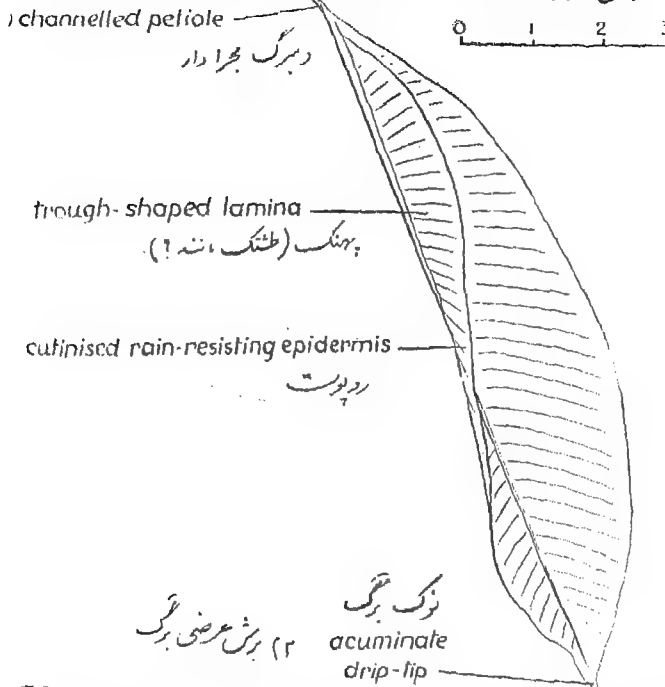


۴۰

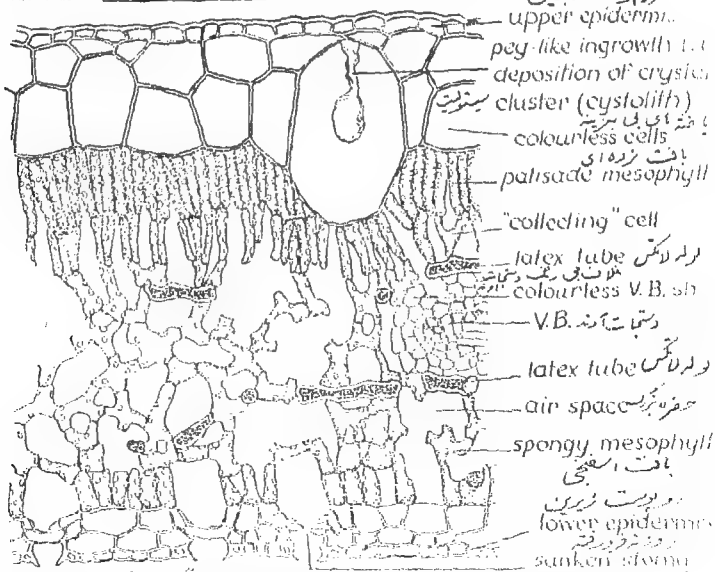
DICOTYLEDONOUS LEAF: LAVANDULA

Leaf of *Ficus elastica* (India rubber plant)

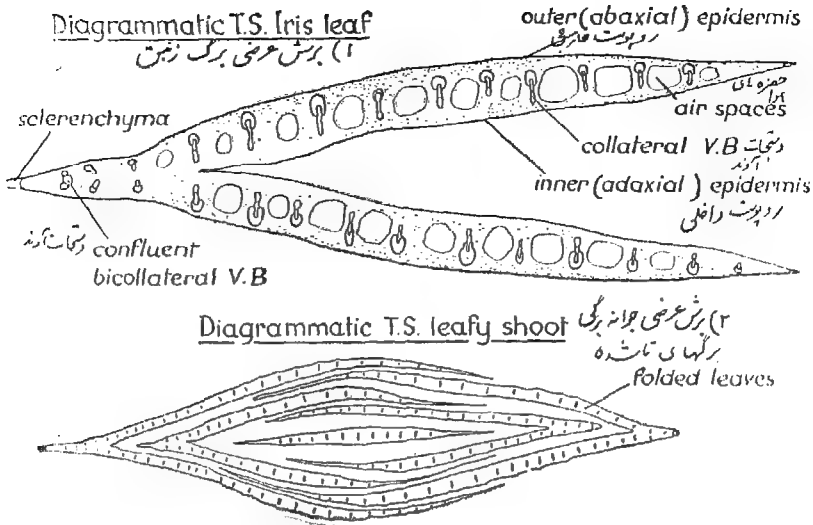
(۱) برگ گیاه کائوچو
(منوع انجیر)



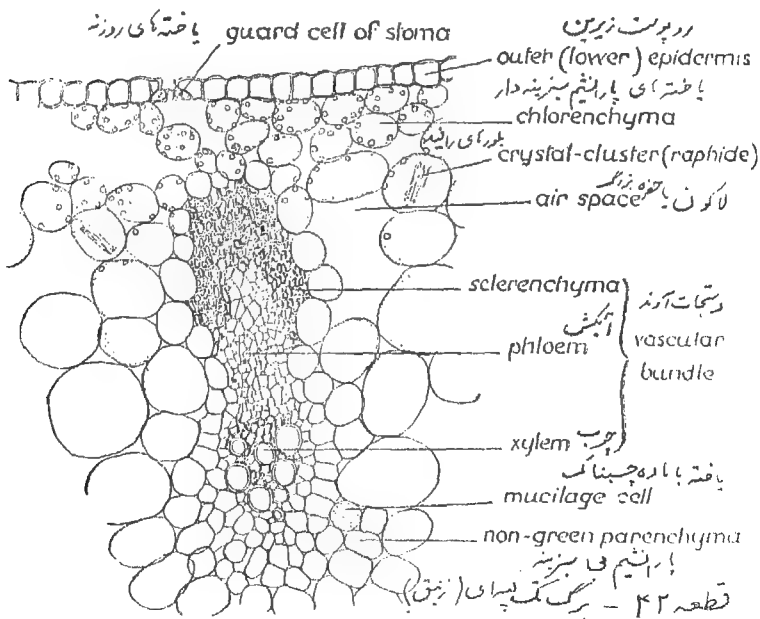
T.S. leaf 0 0.1 0.2 0.3 mm.



برگ وید پای (انجیر) DICOTYLEDONOUS LEAF: FICUS



3. V.S. leaf through V.B. (۴) برش طولی در سنجاب آوند

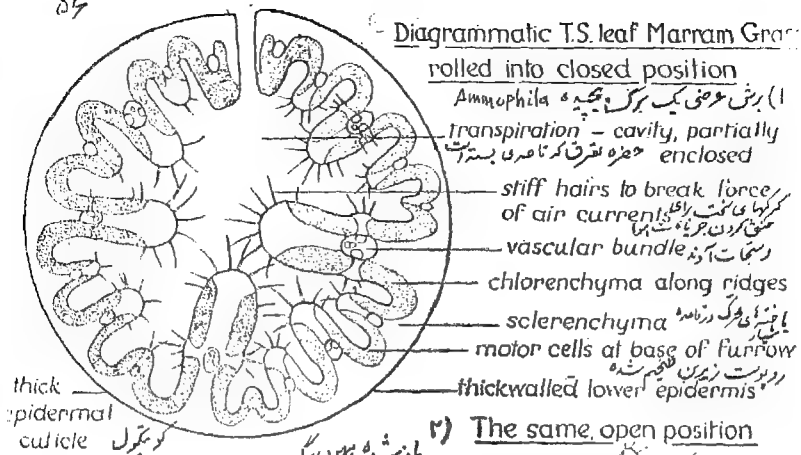


MONOCOTYLEDONOUS LEAF: IRIS

Diagrammatic T.S. leaf Marram Grass

rolled into closed position

(۱) برش عرضی یک برگ بچه آمفیل (Ammophila)



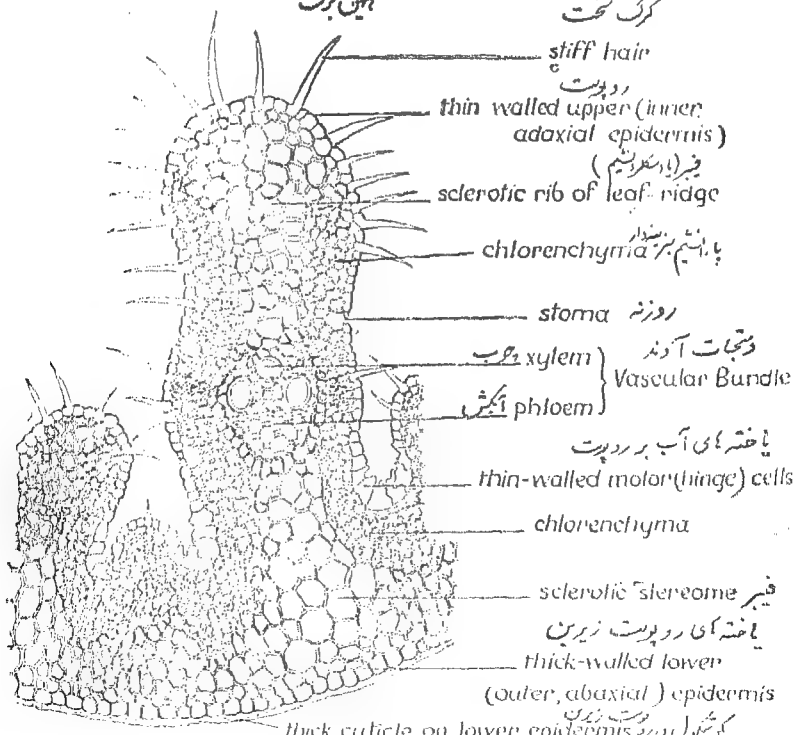
The same, open position

(۲) باز شده همین برگ



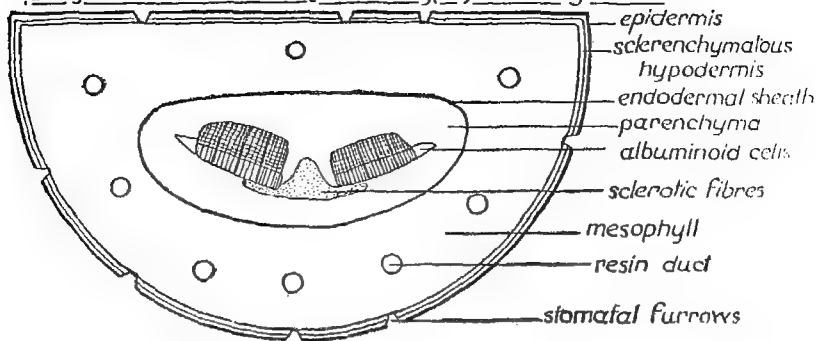
The same, magnified

(۳) بزرگ شده همین برگ



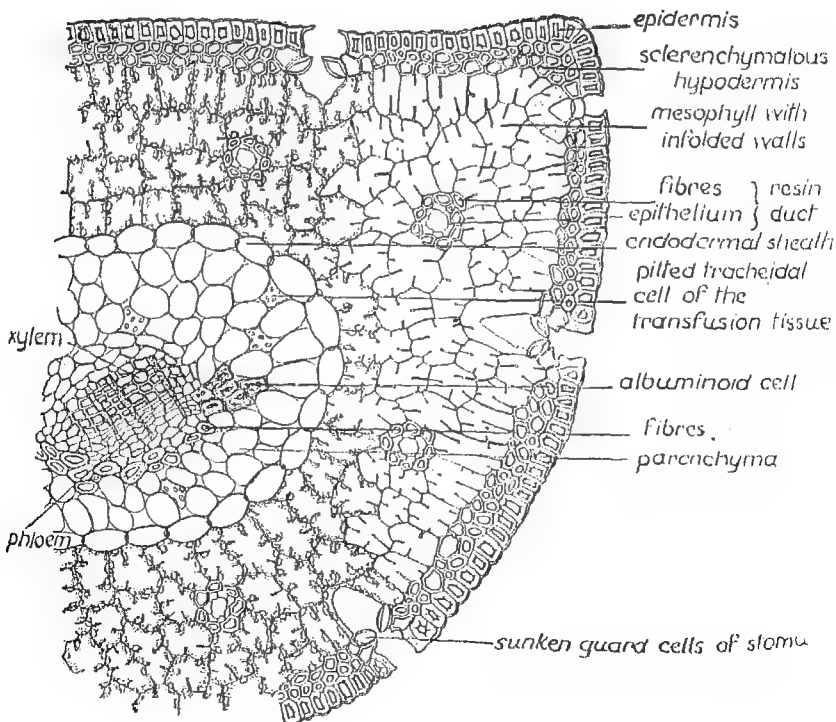
(Ammophila) XEROPHYTIC LEAF: برش عرضی یک برگ بیابانی

Diagrammatic T.S. leaf (centric type) Pinus sylvestris



T.S. portion of leaf

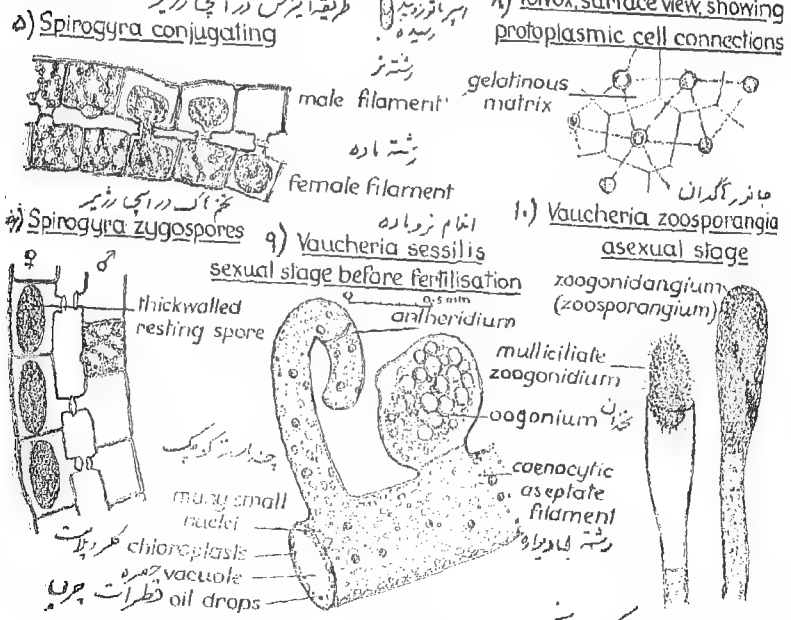
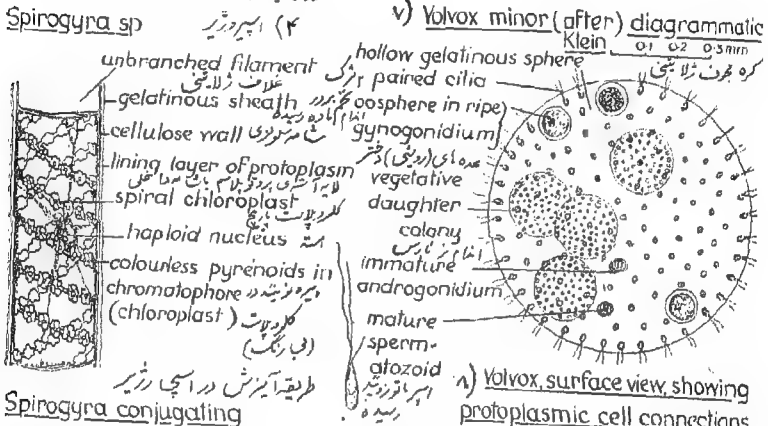
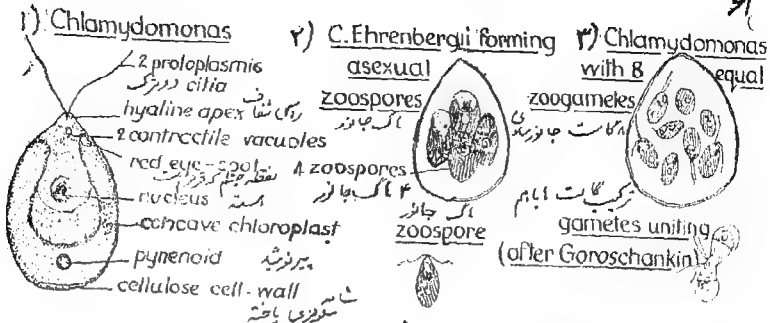
0 0.1 0.2 0.3 mm



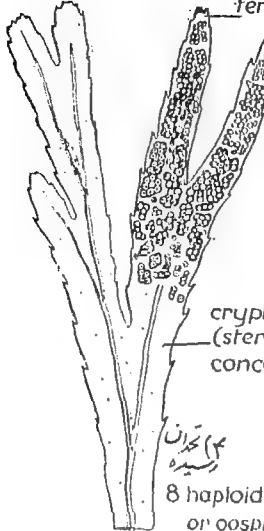
GYMNOSPERMOUS LEAF: PINUS

تیره شناسی گیاهان بی گل

(نهانزادان)



۱) *Fucus serratus*



بستوی نر یا (یک پایه)

fertile unisexual conceptacles

dichotomous branching

شاخه های دو شاخه ای

کیسه های هوا

air-bladders

"leafy" thallus

میخچه مرکزی

midrib

cryptostoma

(sterile conceptacle)

بستوی نر (sterile)

Mature everted oogonium

8 haploid egg-cells or oospheres

(♀ gametes)

۸ تخمچه

شاخه نر

Antheridial branch

antheridium with 64 ♂ gametes

با ۶۴ گامت نر

شاخه منشعب

branched hair

مهره دراز درختچه

ostiole

mucilaginous layer

cells of limiting layer

assimilating layer

paraphysis (sterile hair)

young oogonium (diploid)

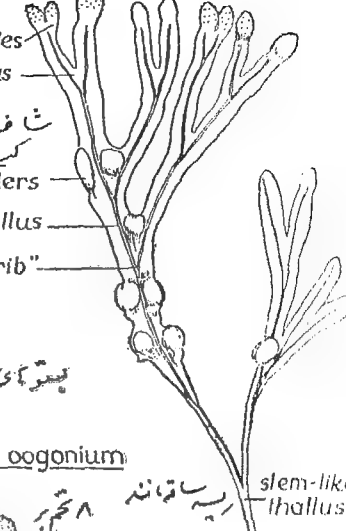
young oogonium (diploid)

mucilaginous medullary hyphae

مهره های میانی

PH/EOPHYCE/E: FUCUS

۲) *Fucus vesiculosus*



air-bladders

"leafy" thallus

میخچه مرکزی

midrib

cryptostoma

(sterile conceptacle)

بستوی نر (sterile)

Mature everted oogonium

8 haploid egg-cells or oospheres

(♀ gametes)

۸ تخمچه

شاخه نر

Antheridial branch

antheridium with 64 ♂ gametes

با ۶۴ گامت نر

شاخه منشعب

branched hair

مهره دراز درختچه

ostiole

mucilaginous layer

cells of limiting layer

assimilating layer

paraphysis (sterile hair)

young oogonium (diploid)

young oogonium (diploid)

mucilaginous medullary hyphae

مهره های میانی

PH/EOPHYCE/E: FUCUS

stem-like thallus

چنگل شکل قرص

discoid holdfast

۳) بخش نرلی بستوی نر

VS. ♀ conceptacle of

F. spiralis

0 0.5mm



Mature spermatozoid

cilium

eye-spot

nucleus

chromoplast

cilium

مهره

مهره

مهره

مهره

مهره

مهره

body cell

stalk cell

cluster of antheridia

young oogonium (diploid)

young oogonium (diploid)

mucilaginous medullary hyphae

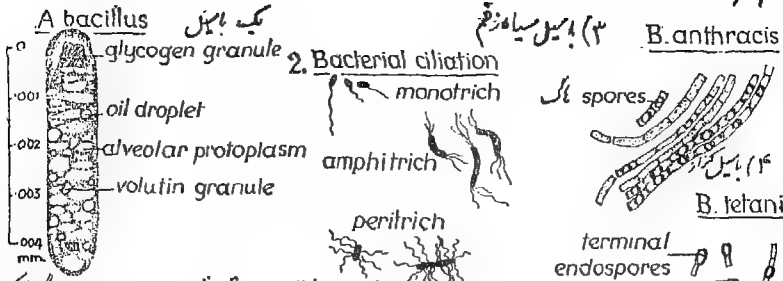
مهره های میانی

PH/EOPHYCE/E: FUCUS

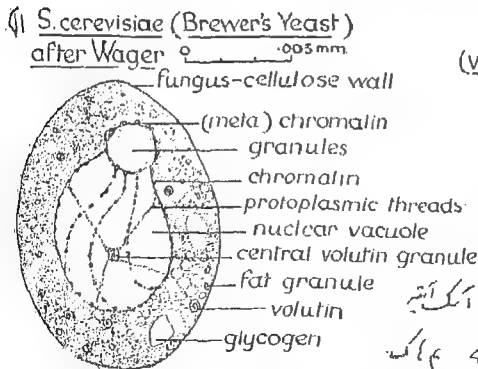
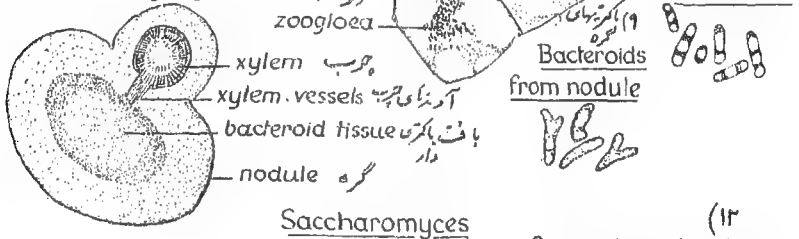
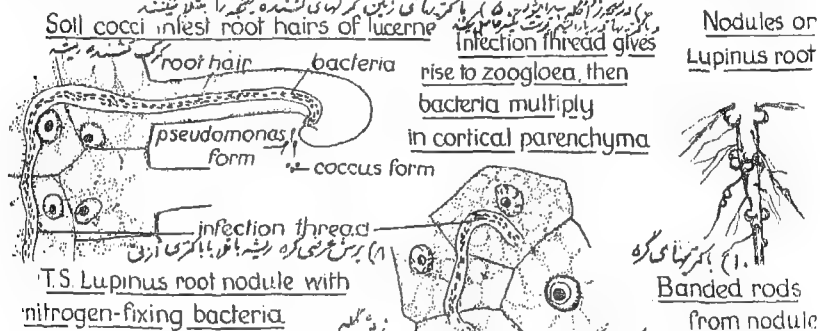
PH/EOPHYCE/E: FUCUS

PH/EOPHYCE/E: FUCUS

PH/EOPHYCE/E: FUCUS

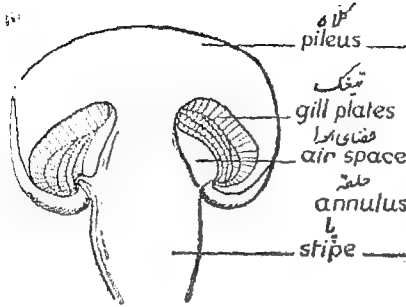


ساختن و تاریخچه زندگی باکتری که در ریشه گیاهان ترهه موجود است هم زیستی و زندگی یک
Structure and life-history of *Pseudomonas radiculicola*
 (after Thornton) in symbiosis with leguminous plants

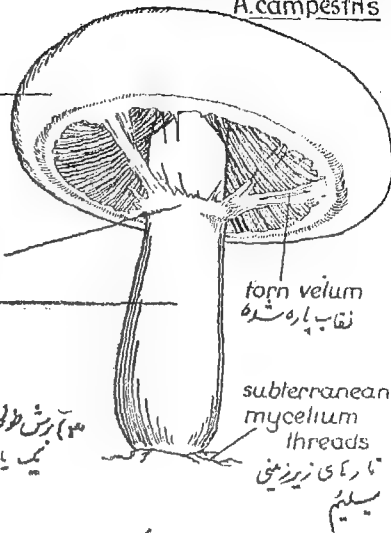


FUNGI: BACTERIA AND SACCHAROMYCES

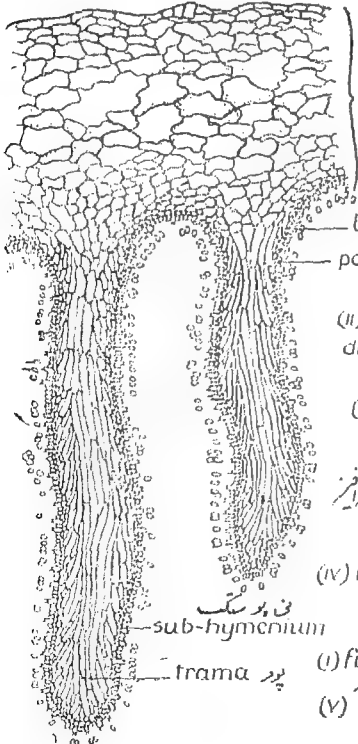
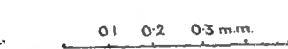
۲. Radial L.S. young mushroom



۱. قهقهه ای ام آوری در قهقهه
Reproductive head of
A. campestris



Tangential L.S. gill plate (برش طولی در جهت ماس)



trama (پودر کلاه)
(pseudoparenchyma)
of قهقهه ای از پرده که غیر بازیه ای و راتن نیمه به
pileus Portion of hymenium
showing development
of basidia
basidium }
paraphysis } hymenium

(ii) heterotype then homotype
division of diploid nucleus

(iii) spores formed
on sterigmata

paraphysis
پشته یا بارز

(iv) nuclei migrate
into spores

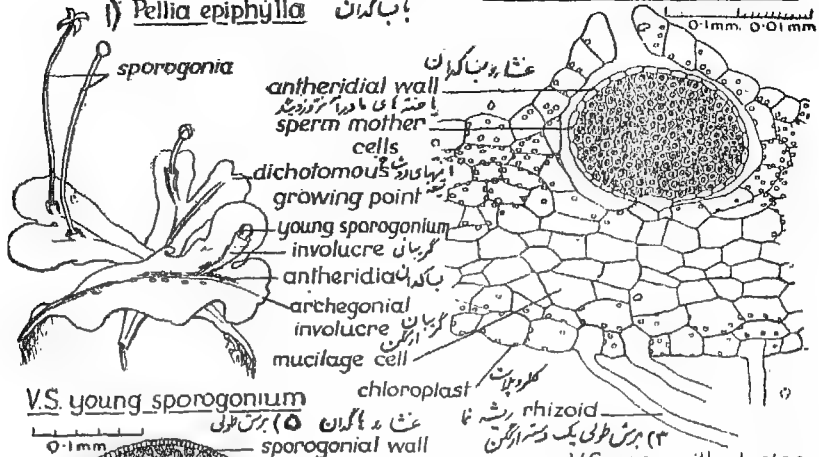
(i) fusion of paired nuclei
(v) spores are shed
from sterigmata

FUNGI: AGARICUS

i) Pellia epiphylla

(۲) برش طولی ریم
باب گداز

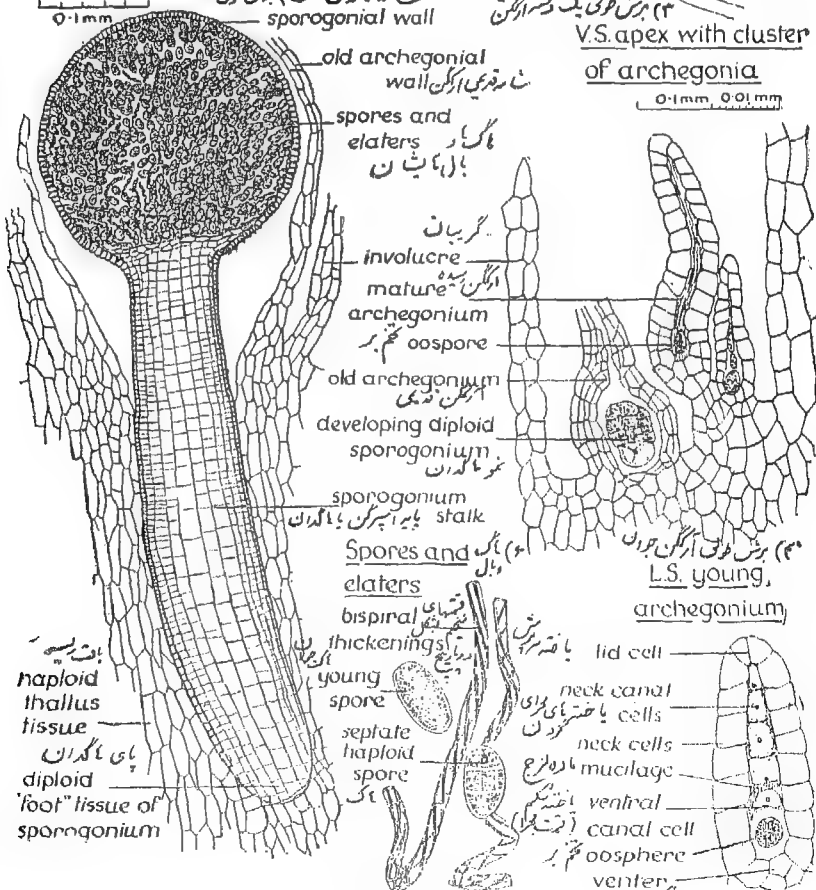
V.S. thallus with antheridium



V.S. young sporogonium

عش و باگدان (۵) برش طولی
sporogonial wall

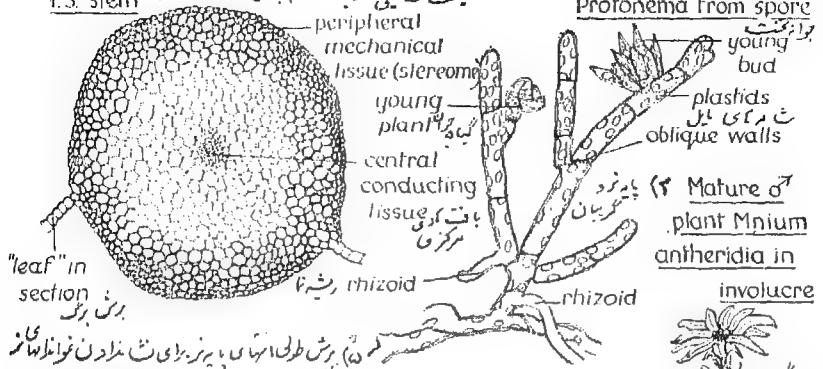
V.S. apex with cluster
of archegonia



44

یافت مکانیکی خارجی (۳) برش عرضی ساقه T.S. "stem"

(۱) پیش پایہ کہ از خاک موجود آمد
Protonema from spore



V.S. Antheridial head showing

development of σ^3 organs

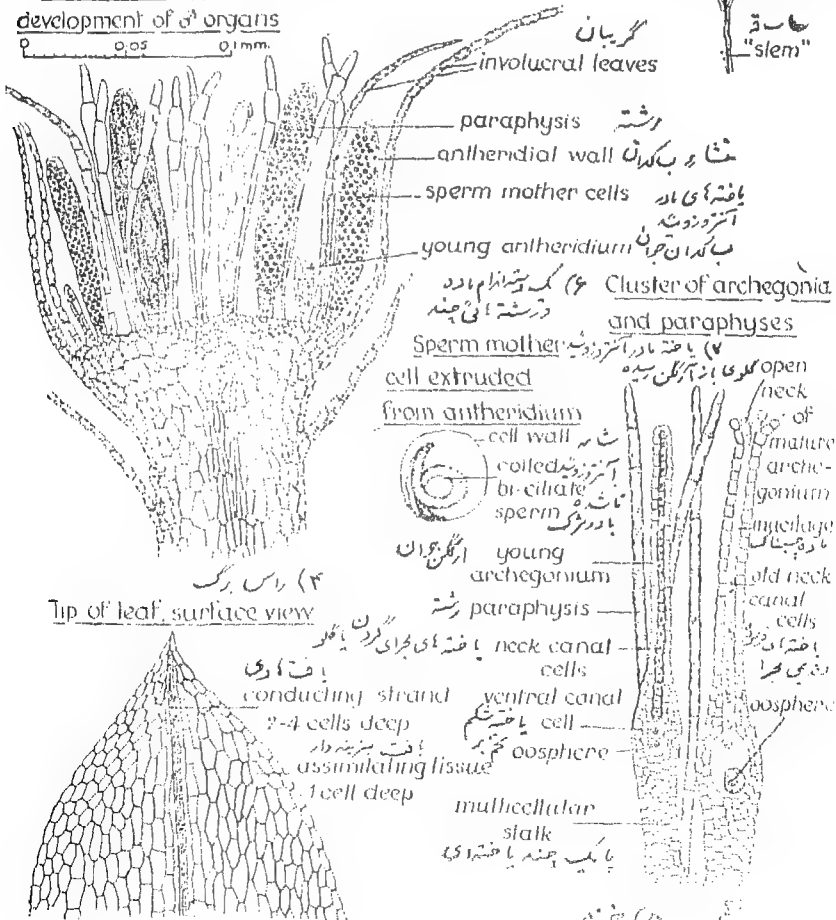
0 0.05 0.1 mm.

اگر بیان
al leaves

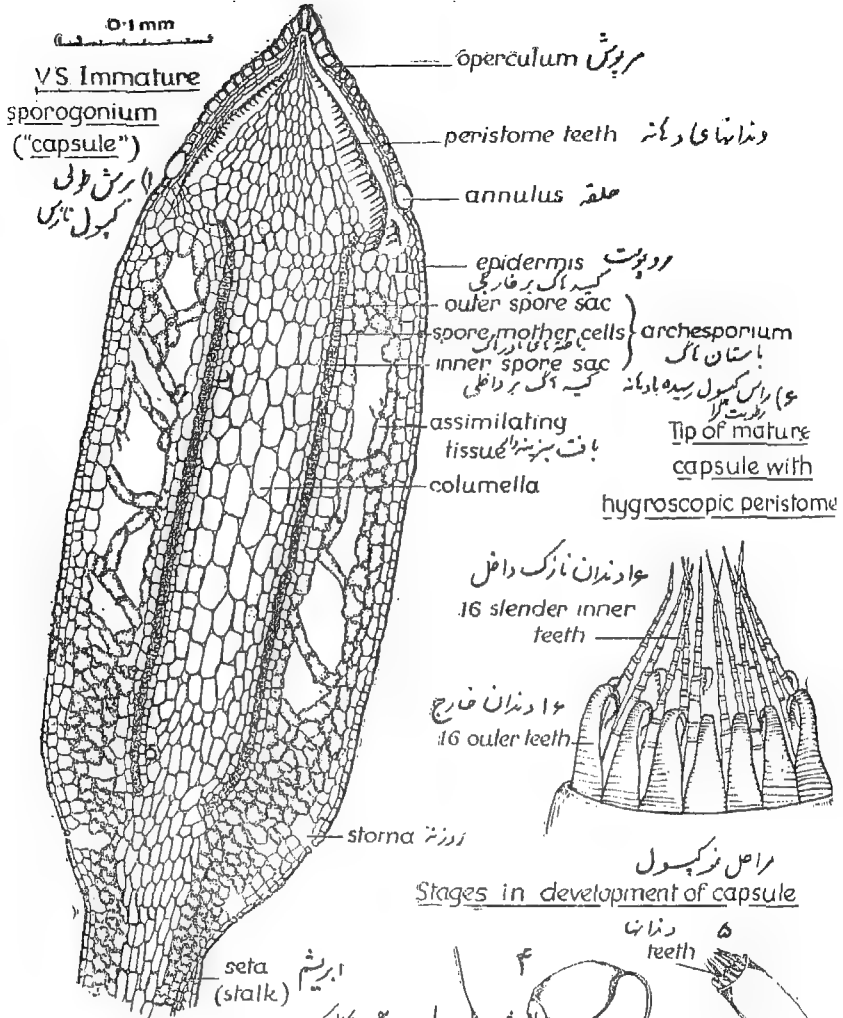


 "leaves"

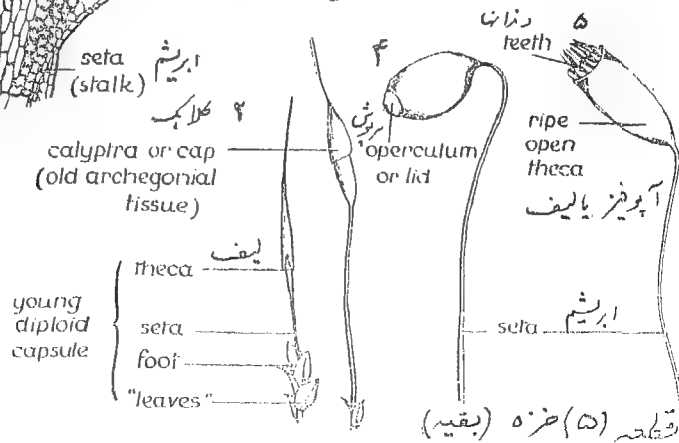
 "stem"



MUSCI: FUNARIA

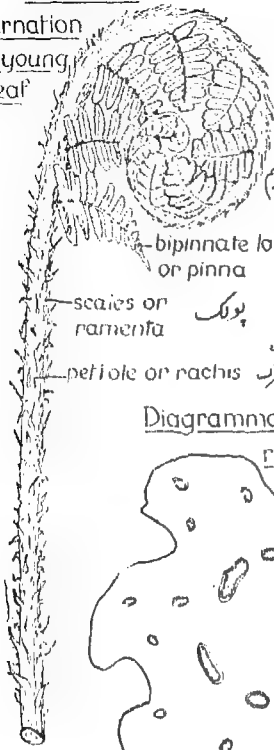


Stages in development of capsule

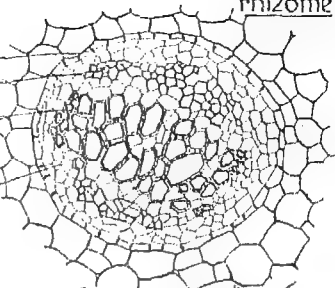


T.S. vascular strand from rhizome

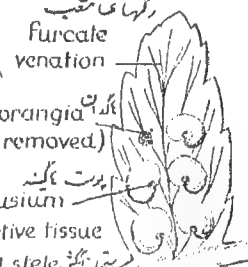
Circinnate
vernation
in young
leaf



آوند دریم
endodermis
phloem
protoxylem
پارانشیم
parenchyma



(۵) یکی از برگهای زیری (قسمت تحتانی)
Single pinnule of
sporophyll, under side



برش عرضی ریزوم
Diagrammatic T.S. rhizome



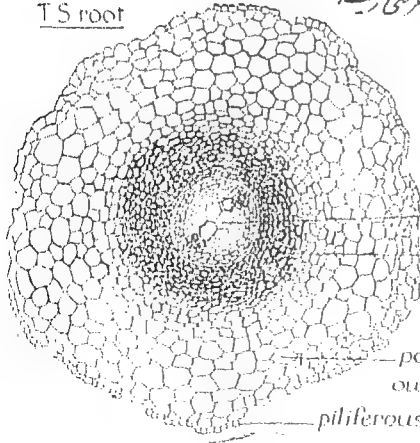
پوست
پوست
پارانشیم
رشته‌های
تاجچه
برش

End of scalariform
tracheid
elongated pit



Dissection of
stele from
rhizome

T.S. root



حفره ای برگ
Foliar gaps

چوب دو قطبی
diarch stele

سکله‌های
thick walled

پوست
inner cortex

رشته‌های
leaf trace bundles

پارانشیم
parenchymatous

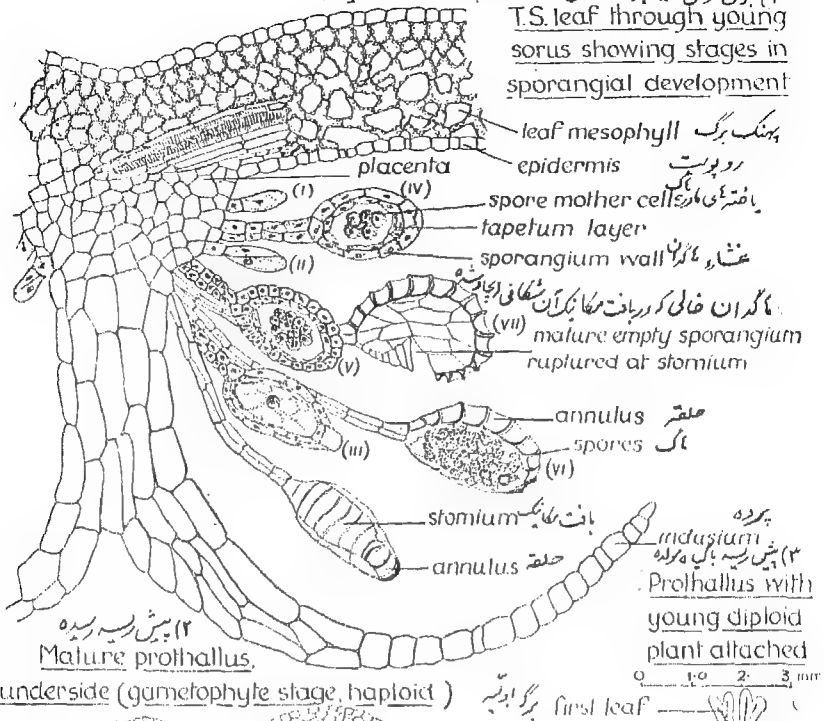
پوست خارجی
outer cortex

لایه پرپشته
piliferous layer



برش عرضی بایگینه جوان در مراحل مختلف از بایگانه را نشان میدهد

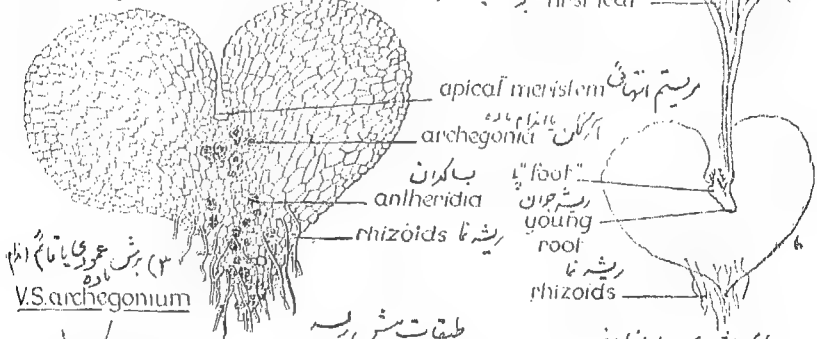
T.S. leaf through young
sorus showing stages in
sporangial development



پیش ریشه رسیده
Mature prothallus

underside (gametophyte stage, haploid)

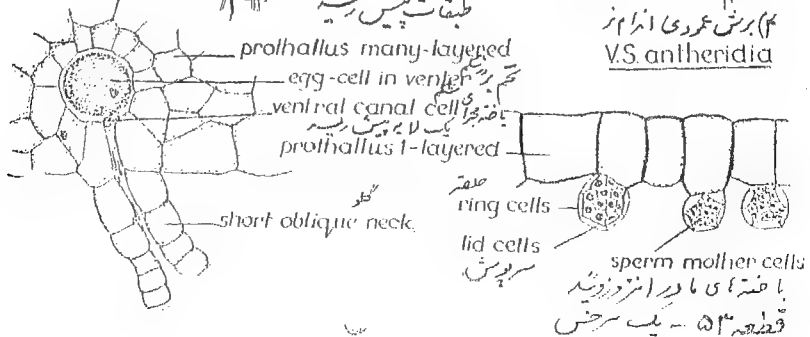
برگ اولی first leaf



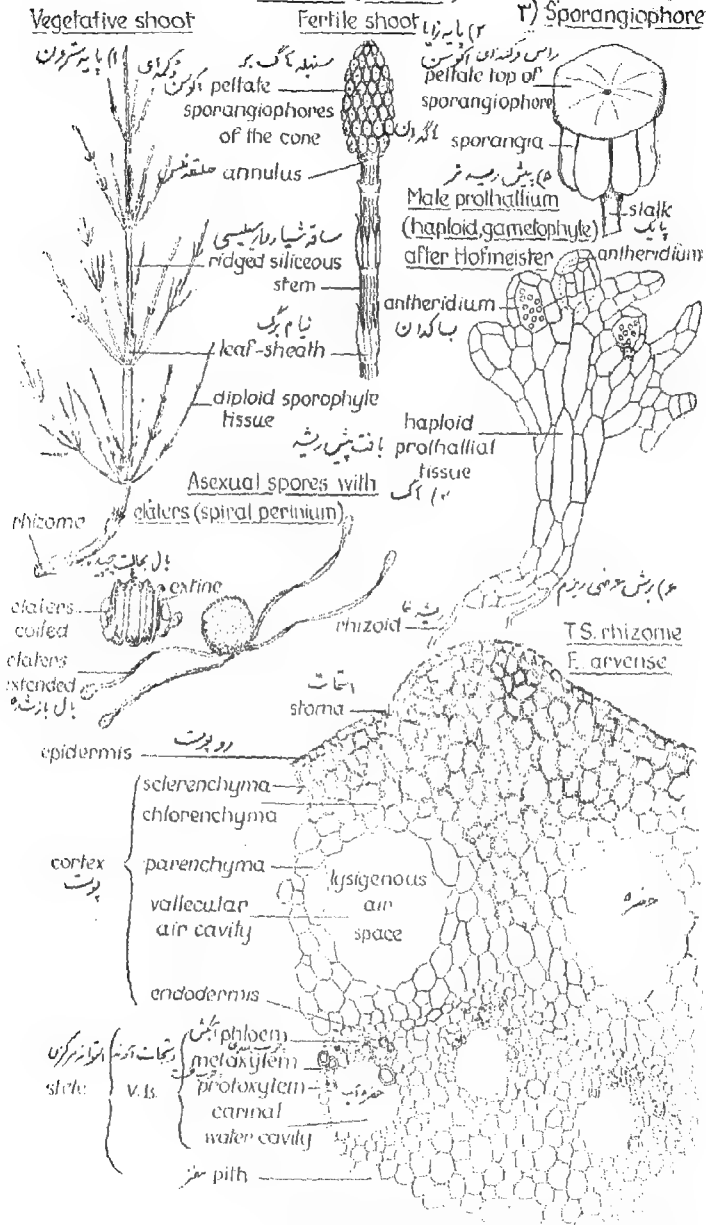
برش عرضی یا تمام انعام
V.S. archegonium

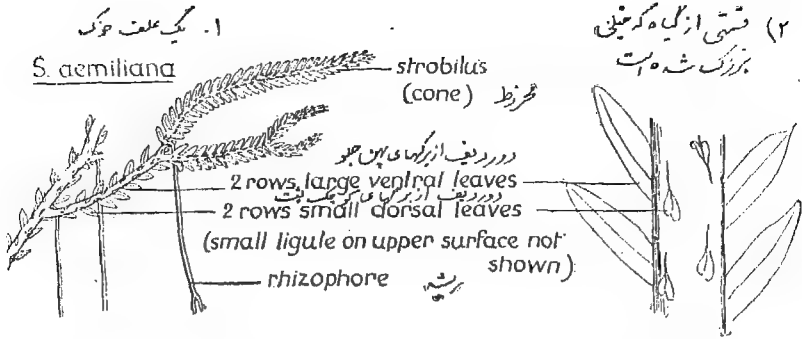
طبقات پیش ریشه

برش عرضی انعام نر
V.S. antheridia



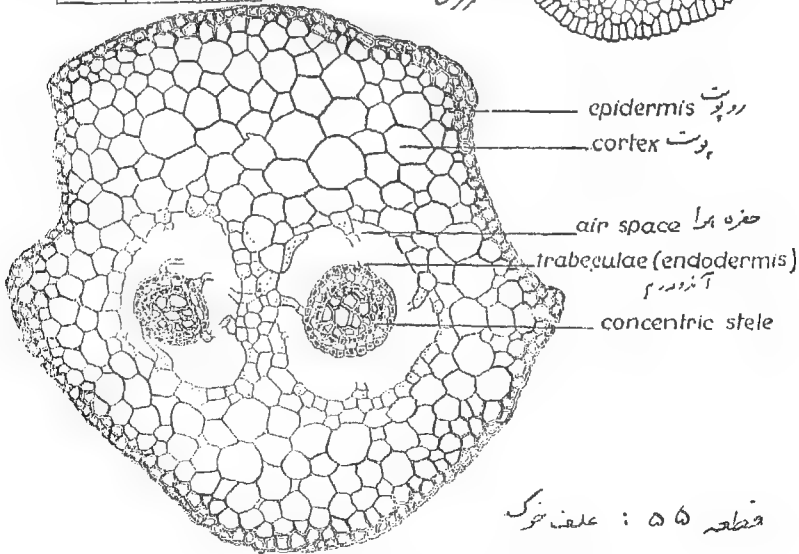
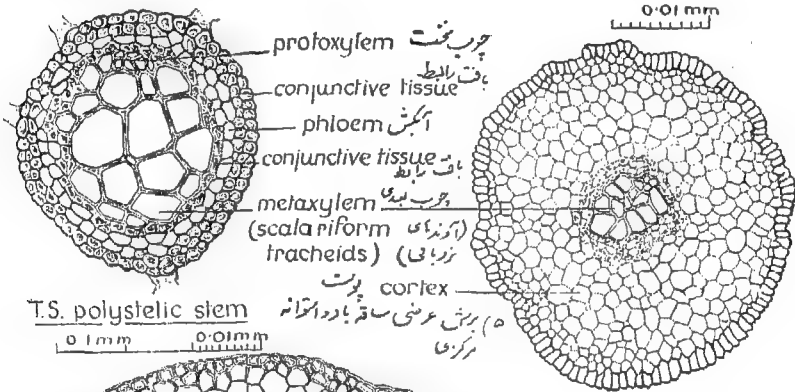
E. arvense (Horsetail)





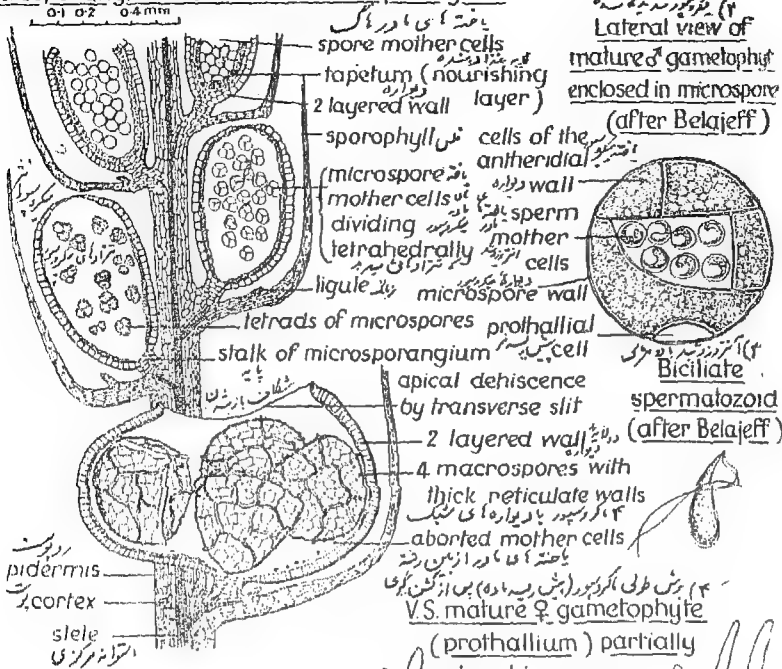
T.S. stele of stem برش عرضی ستونچه ساقه

T.S. rhizophore برش عرضی ریشه



قطعه ۵۵ : علف چوک

1 Diagrammatic V.S. strobilus with several microsporangia and a basal macrosporangium



پیش محمدی سنیہ ایک پر

(۲) Lateral view of
mature ♂ gametophyte
enclosed in microspore
(after Belajeff)



Biciliate

spermatozoia

1
(after Belajeff)



all
r

Is 

۴۰ - روش طریقی

etophyte

partially

ospore

haploid (X)

enchyma



A hand-drawn sketch of a landscape. It features a winding river or path in the foreground, leading towards a series of rolling hills or mountains in the background. The drawing is done in a simple, sketchy style with some shading to indicate depth.

[illegible]

continued

rhizoids (ریشه‌ها)

neck cells (یاخته‌های گردن)

archegonium (تخم‌ریز)

oospore (تخم) in venter

suspensor formed from upper half of oospore (hypobasal cell)

primary prothallium (haploid) (پروتالیم اولیه)

diaphragm (مغایب)

diploid embryo formed from epibasal cell of oospore

thick ruptured microspore wall (دیواره ضخیم شکسته میکرواسپور)

secondary prothallial tissue (haploid) storing oil and aleurone (تخمینیه ثانویه پروتالیم، روغن و آلورون)

cell walls formed by free-cell formation after fertilisation

epibasal cell (تخمینیه پایه)

cell walls (دیواره‌ها)

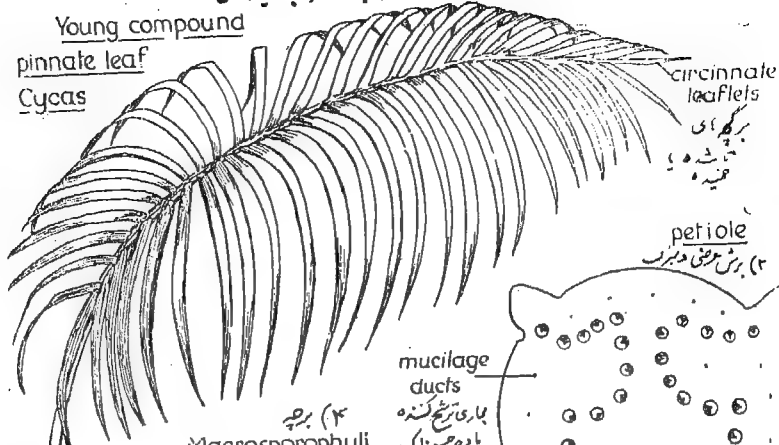
oil and aleurone (روغن و آلورون)

free-cell formation (تشکیل سلول آزاد)

تیره شناسی گیاهان گلدار
(پیدا زادان)

(۱) برگ مرکب میخکاس

Young compound
pinnate leaf
Cycas



petiole
(۲) برگ مرکب میخکاس

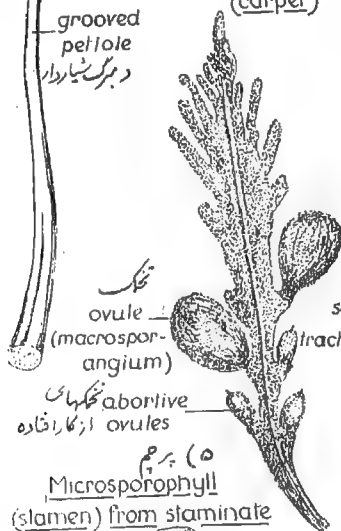
mucilage
ducts

باری ترشح کننده
ماده چسبناک

V.B's

برچه (۳)
Macrosporophylli
(carpel)

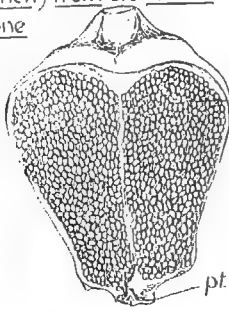
grooved
petiole
دبرگ شیاردار



ovule
(macrospor-
angium)

abortive
ovules

برچم (۵)
Microsporophyll
(stamen) from staminate
cone



sori of many
microsporangia
(pollen-sacs)

sterile sister-cell of antheridium
vegetative prothallial cell

pt. of attachment

یک رسته آوند در دبرگ
(۴)

V.B from petiole

مخوب بعدی
metaxylem

چوب سخت
protoxylem

scattered protoxylem

tracheids in parenchyma

arc of phloem

قوس آبکش

راس لوله گرد

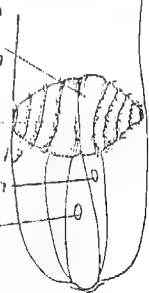
Tip of pollen tube
(after Webber)

دو انترودیوم مخروطی
2. conical sperms
representing antheridium

spiral band
of cilia
نوار مارپیچی

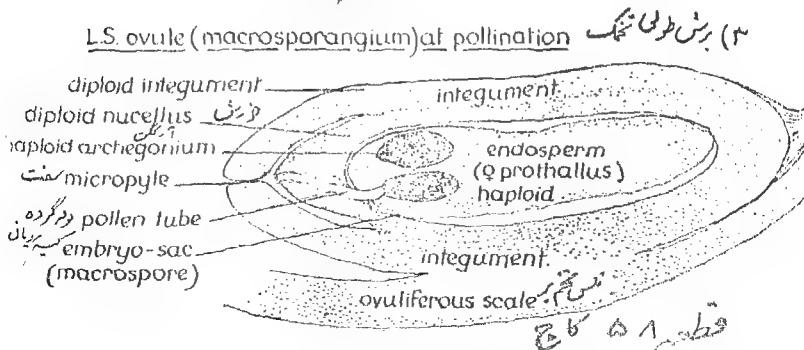
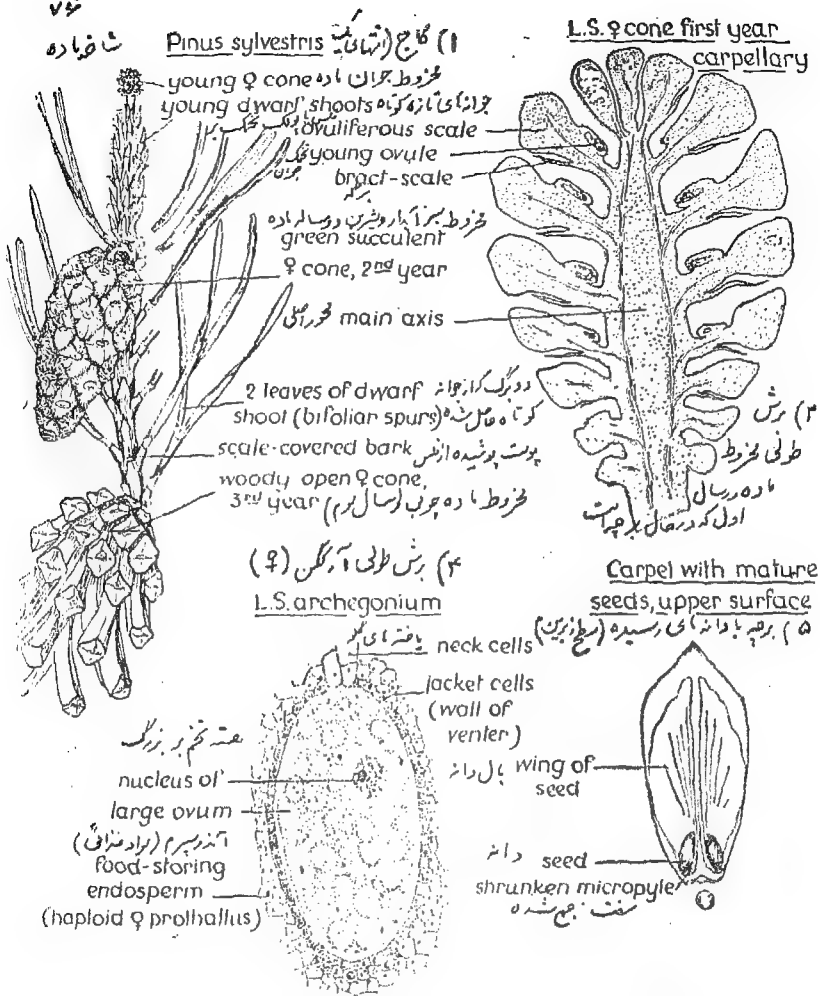
sterile sister-cell of antheridium

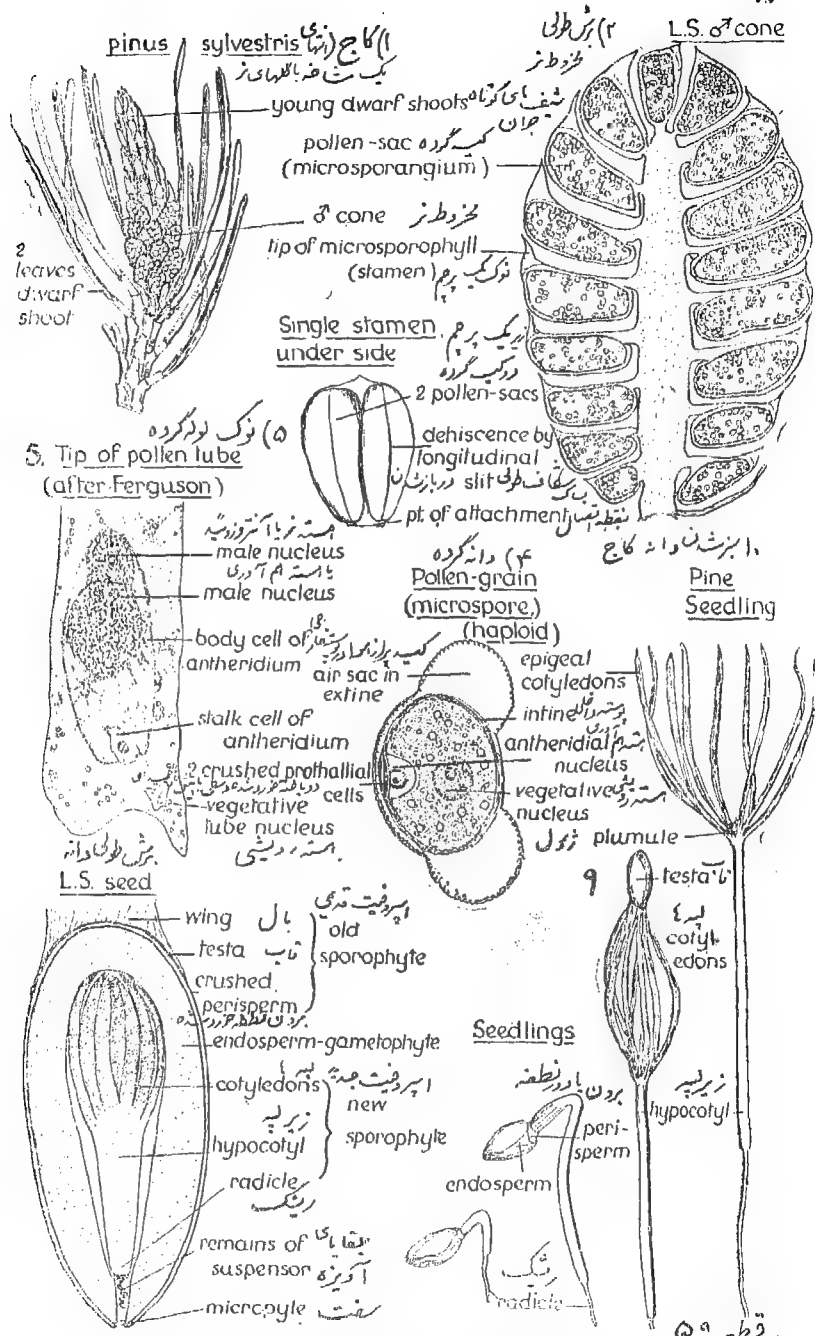
vegetative prothallial cell



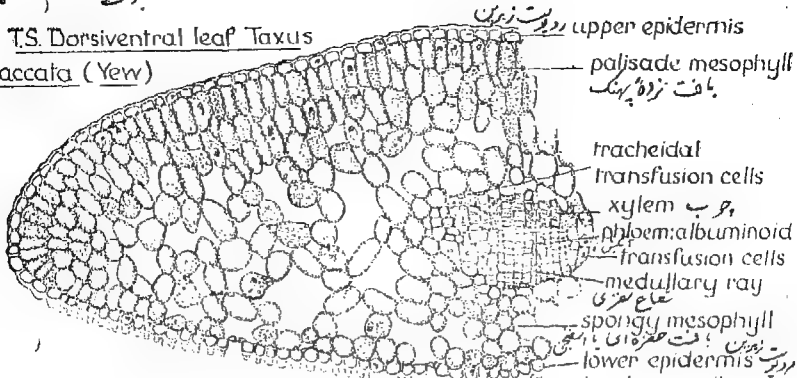
CYCADALES : CYCAS

نقطه اتصال

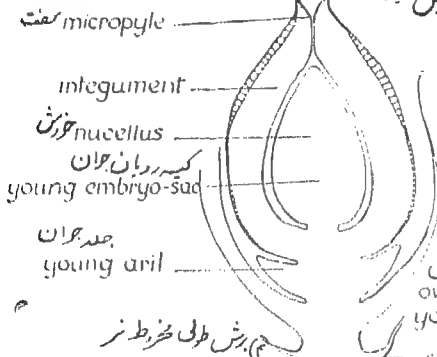




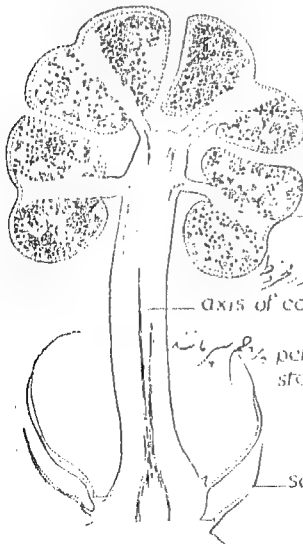
T.S. Dorsiventral leaf Taxus baccata (Yew)



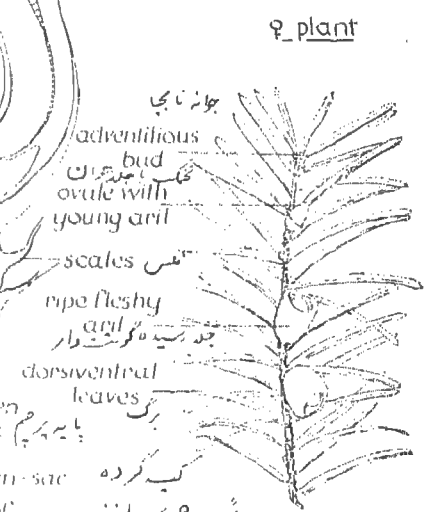
Diagrammatic L.S. ovule



L.S. (staminate) cone



Taxus shoot

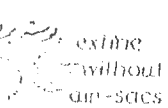


Fluke cone

Diagrammatic

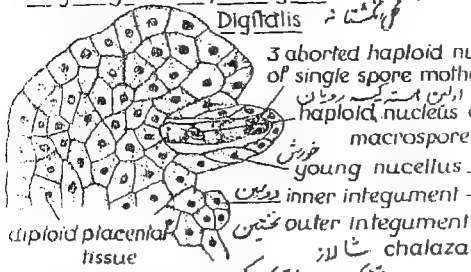


Pollen-grains

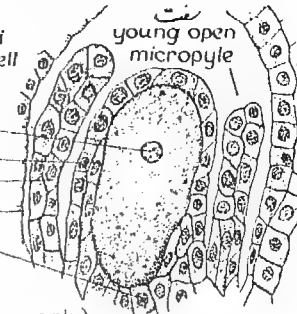


CONIFERALES TAXUS

۱) برش طولی تخمدان (میدانی) *Digitalis*
L.S young macrosporangium



۲) برش طولی تخمدان *Lilium*
V.S. Lilium megaspore



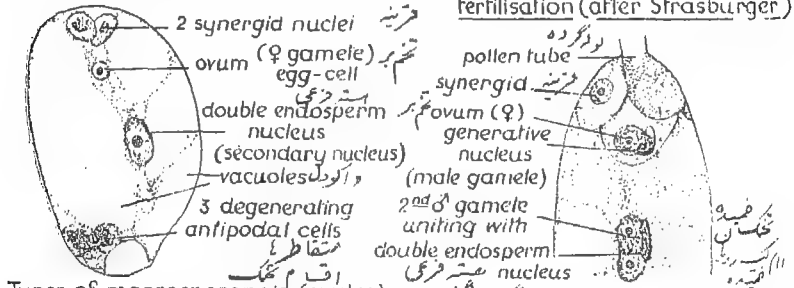
توسعه گیاهچه در تخمدان

Development of haploid (gametophyte)
Phases in embryo-sac of Lilium. From a photo micrograph



۷) تخمدان قبل از لقاح
Embryo-sac of Caltha before fertilisation

۸) تخمدان پس از لقاح
Lilium embryo-sac at fertilisation (after Strasburger)

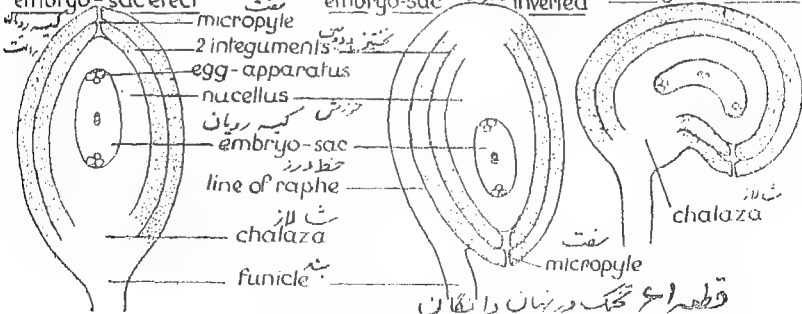


انواع تخمدان (ovules)

Orthotropous:
embryo-sac erect

Anatropous:
embryo-sac inverted

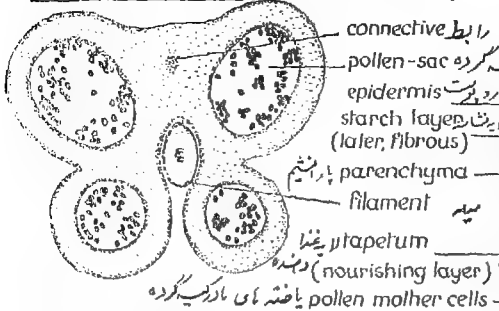
Campylotropous:
embryo-sac curved



ANGIOSPERMS : THE MACROSPORANGIUM

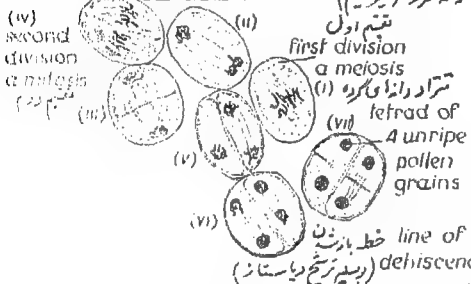
T.S. unripe anthers Lilium

(۱) برش عرضی بکسرش



Pollen mother cells dividing

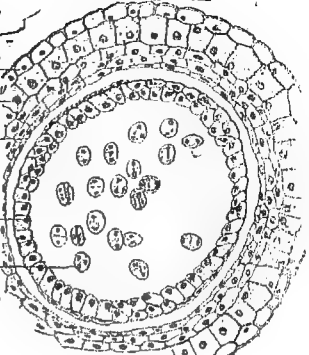
by meiosis then mitosis



(۲) برش عرضی یک کیسه گرده

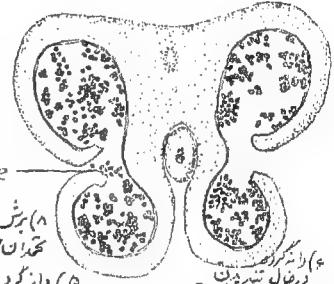
T.S. single pollen-sac

(microsporangium)



(۳) بکسرشیده بکسر

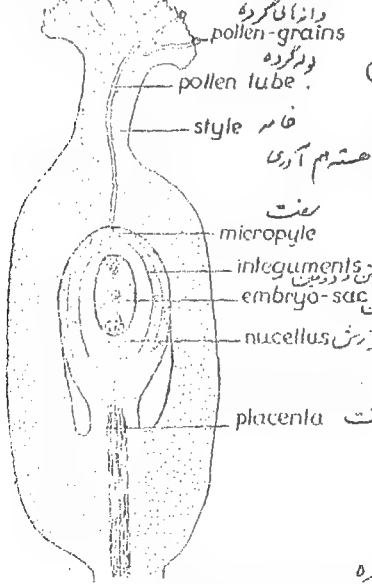
T.S. ripe anthers Lilium



L.S. ovary of Polygonum Convolvulus

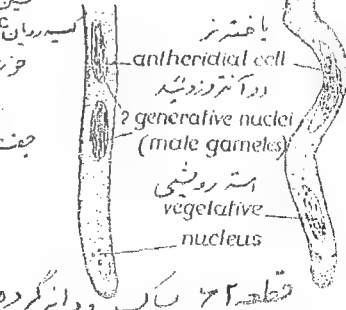
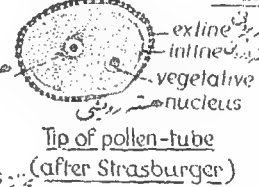
(for Schenck)

at fertilisation



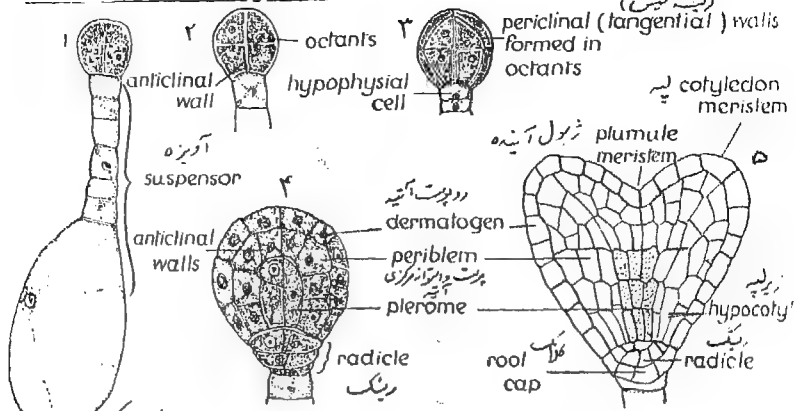
(۵) دانه گرده
Pollen-grain
(♂ gametophyte)

(۶) دانه گرده
Pollen-grain
germinating (after Strasburger)



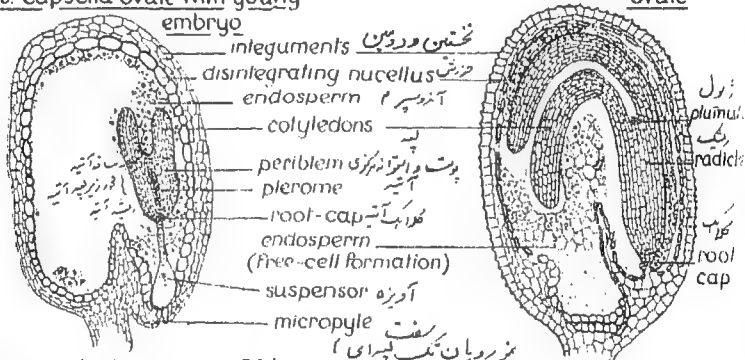
قطعه ۲ بکسرشیده بکسر

81
 Development of Dicotyledonous embryo (Capsella) ترکیب دویان در دونه ای (کپسه کشی)

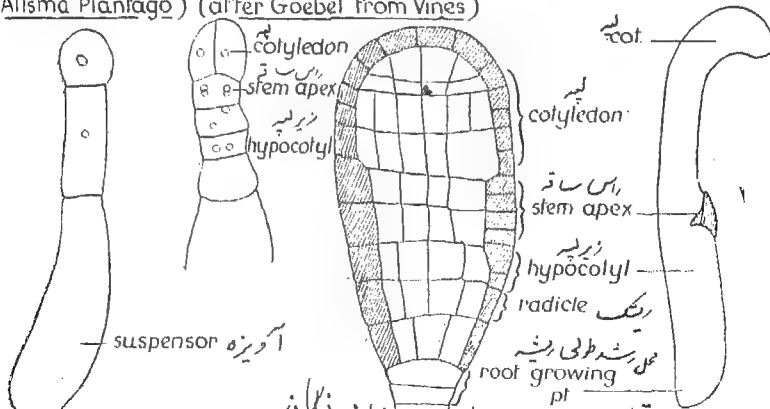


۴. برش طولی تخم در دایان کپسه کشی
 L.S. Capsella ovule with young embryo

L.S. ovule with fully developed ovule



Diagrammatic development of Monocotyledonous embryo
 (Alisma Plantago) (after Goebel from Vines)



۳. برش طولی تخم در دایان زلفان
 ANGIOSPERMS: EMBRYOGENY

Salix caprea
(Goat Willow) (۱)

ششید
گل آبرین جوان
(دم گریه)
young
inflorescence
(a catkin
or amentum)

male (۲) دم گریه
catkin



L.S. ♂ catkin
(staminate)

برگچه
hairy
bract
نوشگاه
nectary

♂ flower
S. caprea



Floral diagram,
S. caprea ♂



گل آبرین
♂ flower of
S. pentandra



Female (♀)

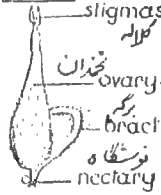
carpellary
catkin Salix

گل آبرین (دم گریه) ماده بید

Ripe capsule
S. caprea



carpellary
(♀) flower



L.S. ♀ catkin



Floral Diagram

S. caprea ♀



Young catkin
Populus alba

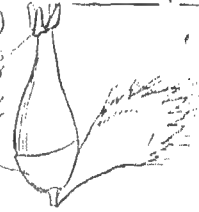


دم گریه جوان
leaf bud

♂ flower Populus (Poplar)



♀ flower Populus



fringed
bracts

طرح گل سفید

Floral
diagram ♂ flowers
Populus

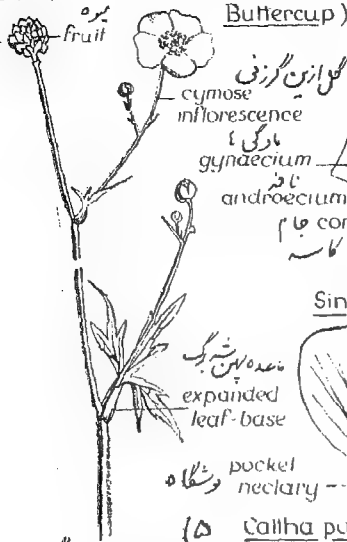


Plumed seed
Populus

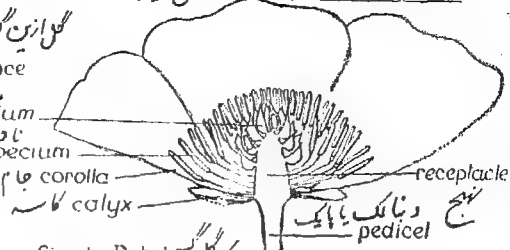


قطعه ۳ گل دیواره در تریزی
SALICACEAE

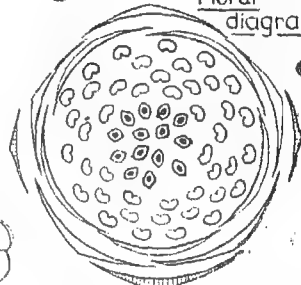
(۱) قسمت انتهایی ساق آلود
Ranunculus repens (Creeping Buttercup)



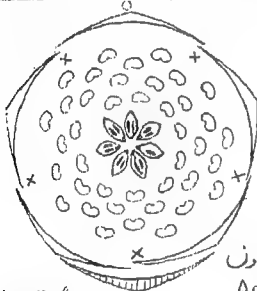
Longitudinal section flower
(۲) *Ranunculus* برش طولی گل آلود



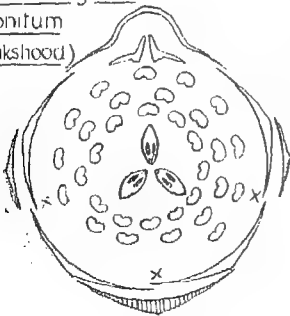
(۳) *R. repens* Floral diagram



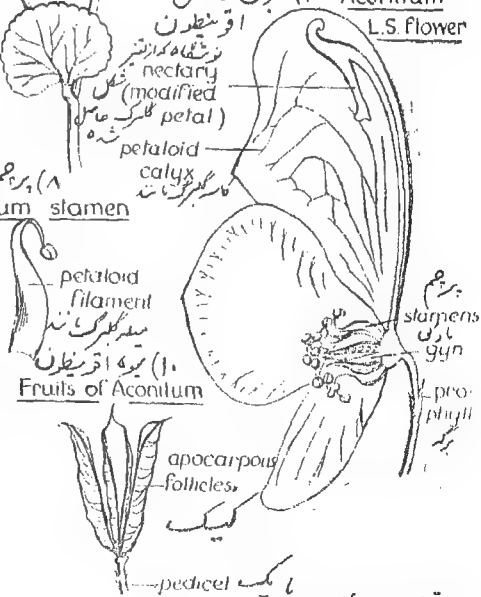
(۴) *Callha palustris* (Marsh Marigold)
Callha floral diagram



(۷) *Aconitum* (Monkshood) Floral diagram

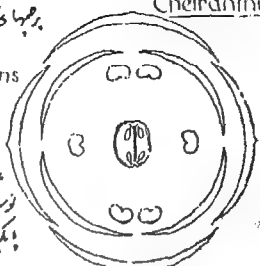
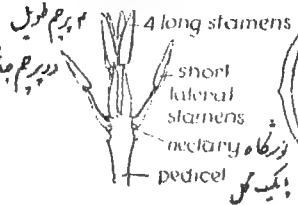


(۹) *Aconitum* L.S. Flower



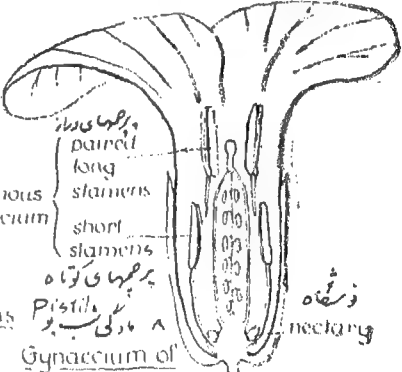
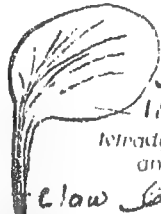
قطع شده گیاهان قیره آلود
RANUNCULACEAE

۱. Cheiranthus cheiri (Wallflower) Androecium of Cheiranthus Floral diagram of Cheiranthus

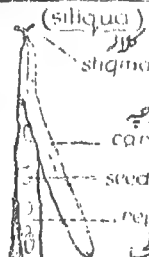


Petal of Cheiranthus

Tap-root of Cheiranthus



Fruit of Cheiranthus

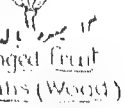


Gynaeceum of Cheiranthus

Fruit of Raphanus



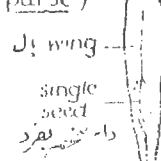
Winged fruit of Isatis



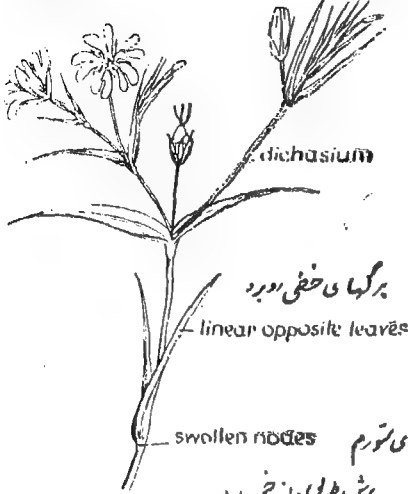
Latisepal silicula of Lunaria (Honesty)



Angustiseptal silicula of Capsella (Shepherd's purse)

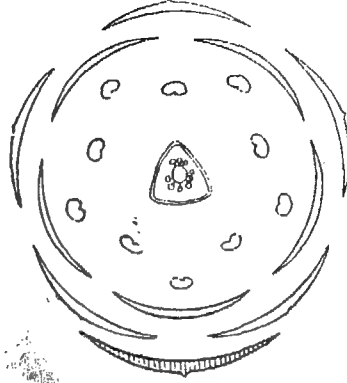


Greater Stitchwort (Stellaria Holostea)



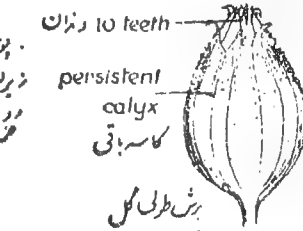
طرح کلی

۲ Floral Diagram

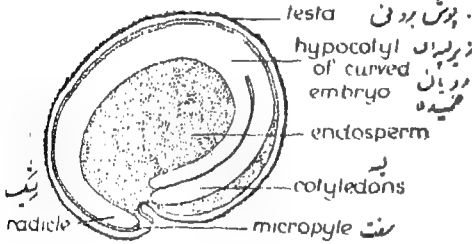


۴ L. dioica (Red

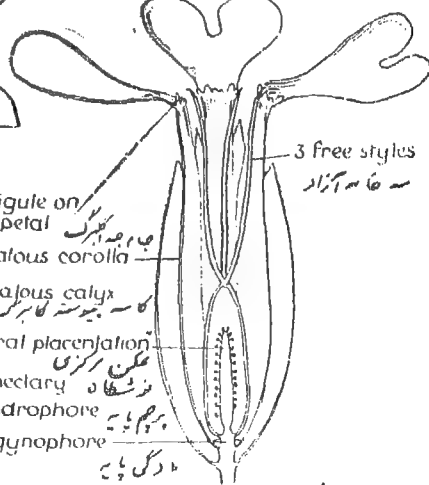
Campion) ripening capsule



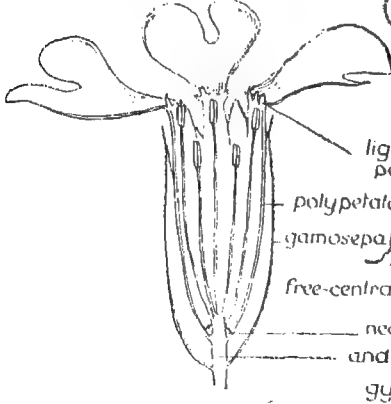
campylotropous seed Stellaria



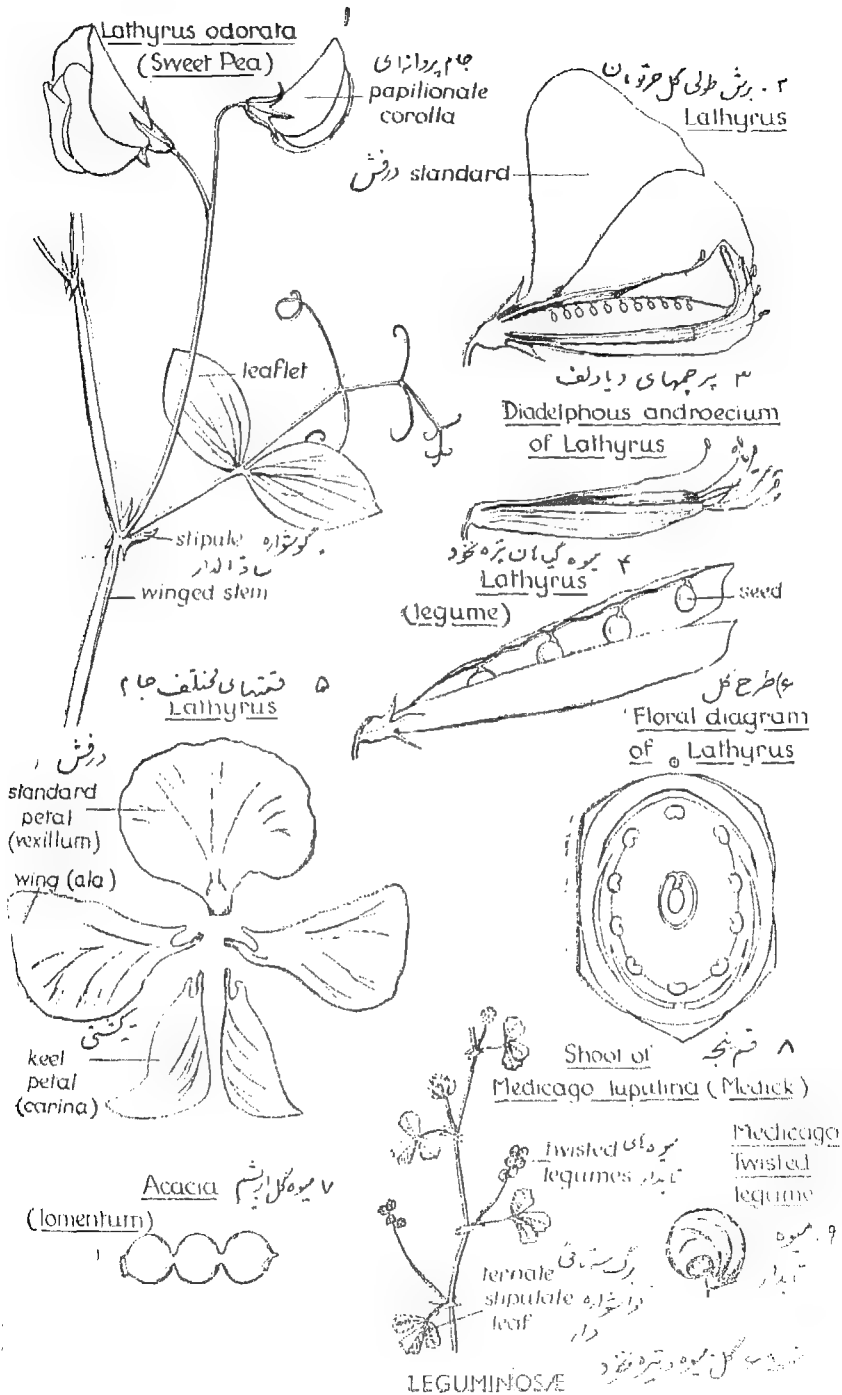
carpellary flower L. dioica



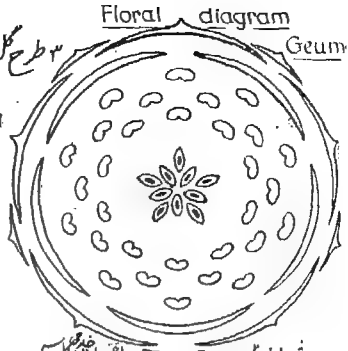
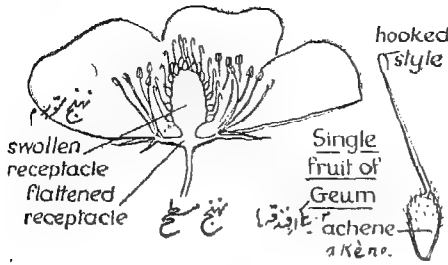
staminate flower L. dioica



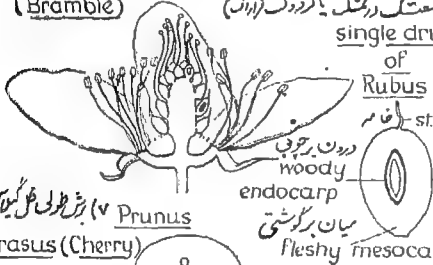
CARYOPHYLLACEAE



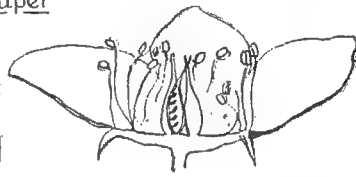
۱. برش طولی گل: بنج شبدر
Geum urbanum (Wood Aven)



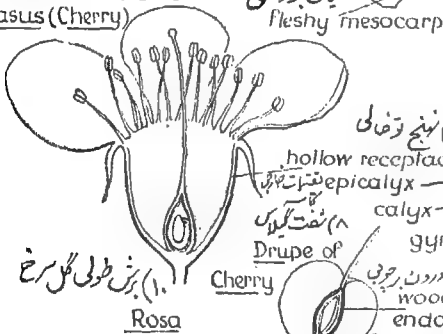
۲. برش طولی گل: رز
Rubus fruticosus (Bramble)
شفتک درختک یا گردوک (Rosa)
single drupelet of Rubus



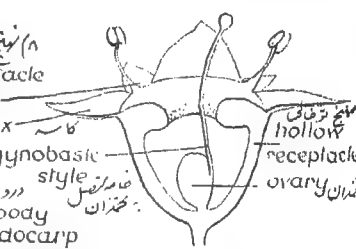
۳. برش طولی گل: اسپرئوس
Spiraea



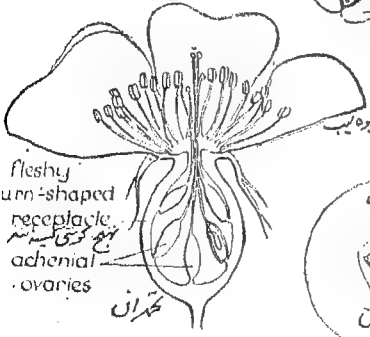
۴. برش طولی گل: پرنوس
Prunus cerasus (Cherry)



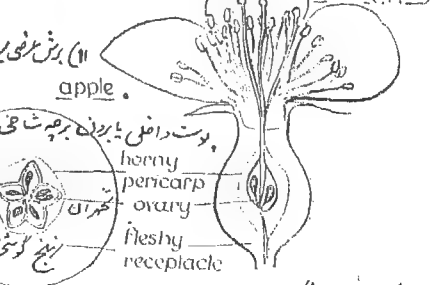
۵. برش طولی گل: آلمیلا
Alchemilla (Lady's Mantle)



۶. برش طولی گل: رز
Rosa



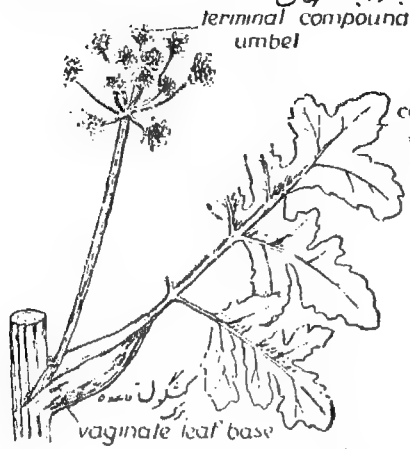
۷. برش طولی گل: پیراس
Pyrus malus (apple)



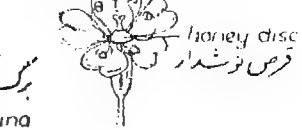
۸. برش طولی گل: رز
Rosaceae



(۱) خرفه
Cowparsnip (Heracleum)
چتر مرکب انتهایی



Actinomorphic central flower
گل منظم راضی



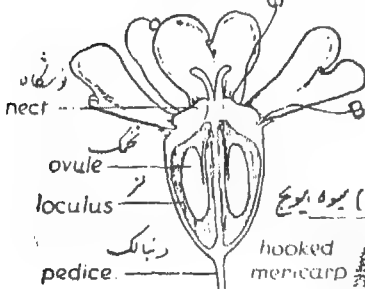
(۳) گل منظم خارجی
Zygomorphic outer flower



(۵) طرح گل
Floral diagram



Heracleum
ساق برش طولی خرفه



(۷) Carrot
سبزه بویج

hooked mericarp

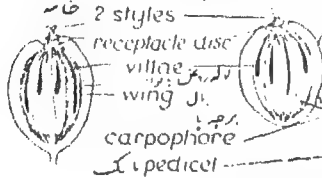


(۸) Astrantia
گلکهای داخل و چتر انتهایی

terminal umbel of bisexual flowers
petaloid bracts
گلکهای بیض جنسی
گلکهای نر



Cremocarp of Cowparsnip
سبزه خرفه

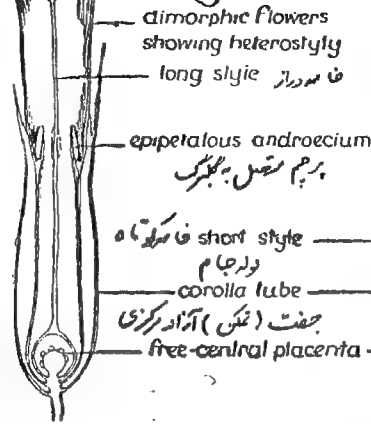


stylopodium
commisssure
raphe
interstices intervals
ساق راضی سبزه
درز
رشته ای
فاصله

UMBELLIFERAE در تیره چتری

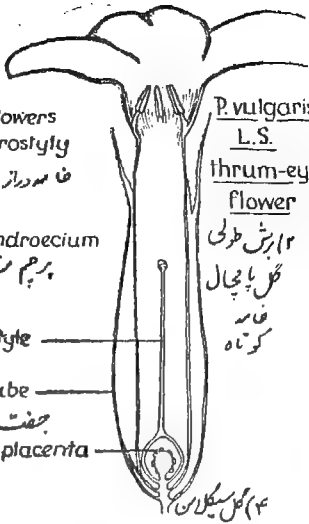
Primula vulgaris
(Primrose) L.S. pin-
eyed flower

(۱) برش طولی گل با پاجال
خامه دراز

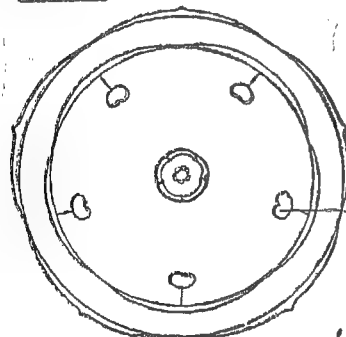


P. vulgaris
L.S.
thrum-eyed
flower

(۲) برش طولی
گل با پاجال
خامه
کوتاه



Floral diagram
Primula



جام برگشته
reflexed
corolla
پرچم مخدوش درته لوله شال
ب گدائی بی پایه (دورته لای)
obdiplostemonous
androecium

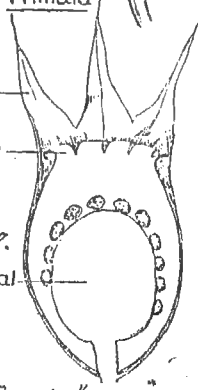


Cyclamen

(۶) برش طولی گل با پاجال

Primula

کاسه پایدار
persistent
calyx
10 teeth
ده دندان
جفت (مکن) آزاد مرکزی
free-central
placenta

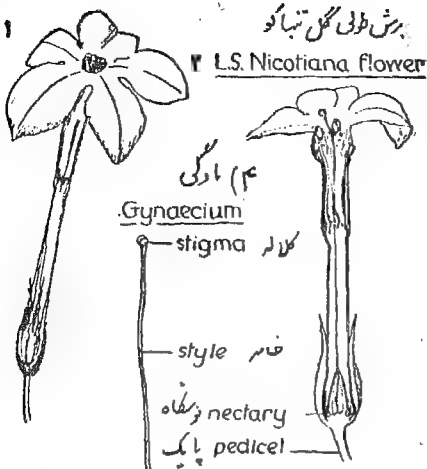


(۵)
Flowering shoot of
Anagallis arvensis (Scarlet
Pimpernel)

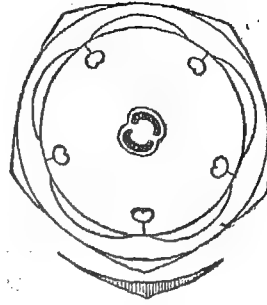
سرپوش بگری
lid, capsule
(pyxidium)



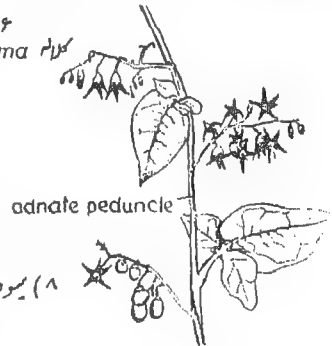
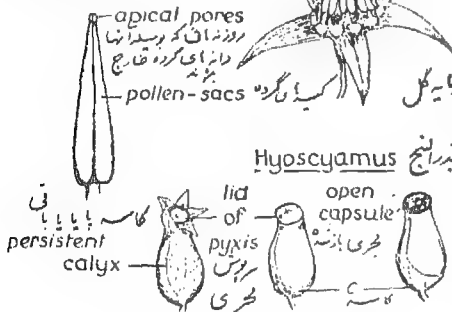
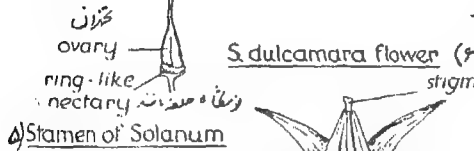
قطعه ۷۱. گل دیسیده درتیره پاجال
PRIMULACEAE



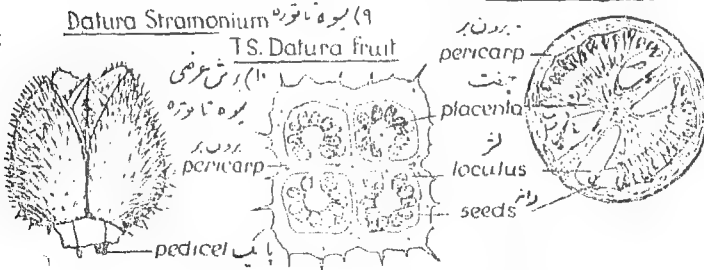
شی طرح گل
Floral diagram



(۷)
Solanum dulcamara (Bittersweet)



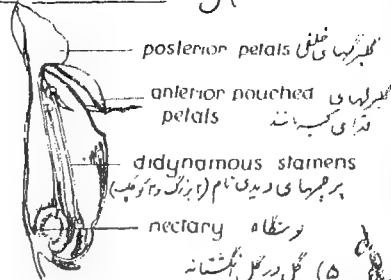
۱۱) میوه کوسه قرمزی در برش عرضی
Tomato fruit (Solanum lycopersicum)
Transverse section



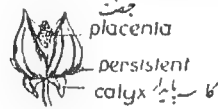
Antirrhinum (Snapdragon) گل سمبول (۱)



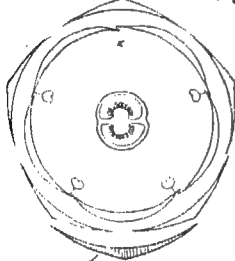
Antirrhinum flower گل (۲)



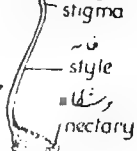
Digitalis capsule



Floral diagram گل (۷)



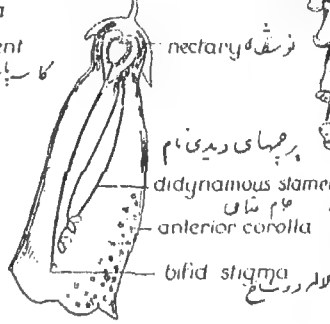
Gynaecium گل مادگی (۳)



Digitalis (Foxglove)



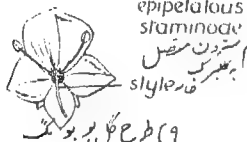
Digitalis flower گل در گل (۵)



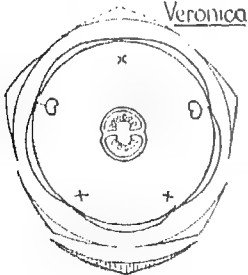
Scrophularia (Figwort)



Veronica (Speedwell) گل (۸)



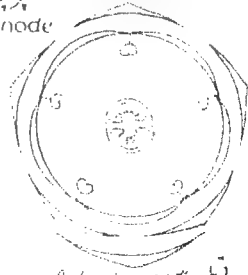
Floral diagram



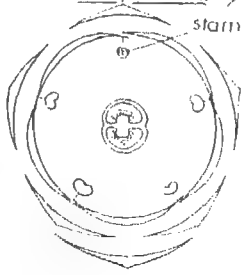
Verbascum (Mullein) گل (۱۲)



Verbascum



Scrophularia

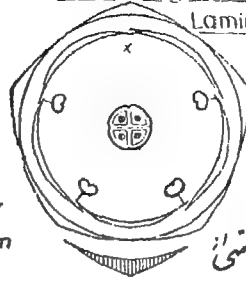


تقطعه ۷۳ - گل سمبول
در باب آن نیزه گل سمبول

1 Lamium album
(White Dead Nettle)



2 Floral Diagram of
Lamium



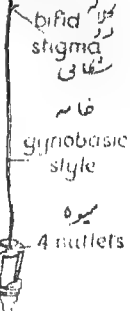
3 Diagram of portion of
inflorescence (a verticillaster)



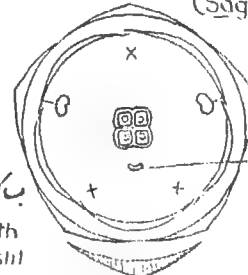
4 Axillary cyme
of Lamium



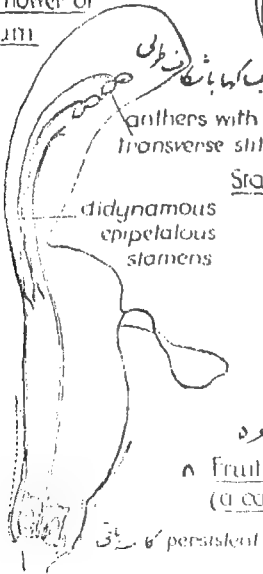
5 Gynoecium of
Lamium



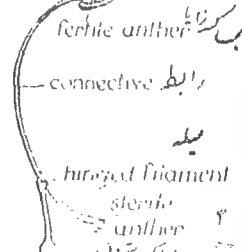
6 Floral diagram of Salvia
(Sage)



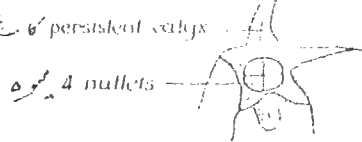
7 L.S. flower of
Lamium



8 Stamen of Salvia pratensis



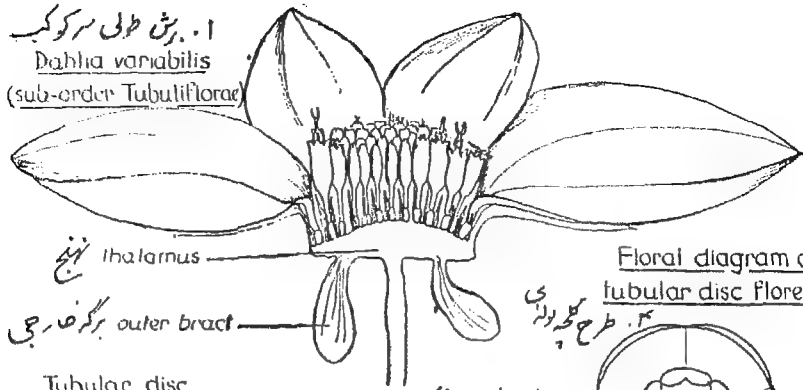
9 Fruit of Lamium
(a carcerulus)



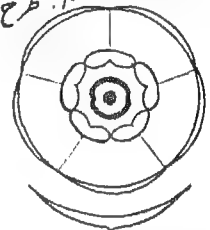
10. Inflorescence (a
verticillaster) of
Nepeta cataria



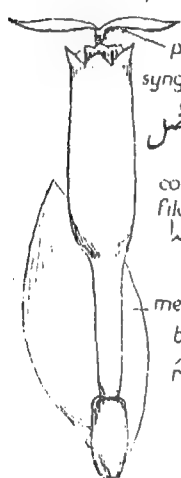
۱. برش طولی سر کوب
Dahlia variabilis
(sub-order Tubuliflorae)



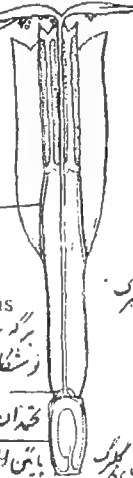
Floral diagram of tubular disc Floret



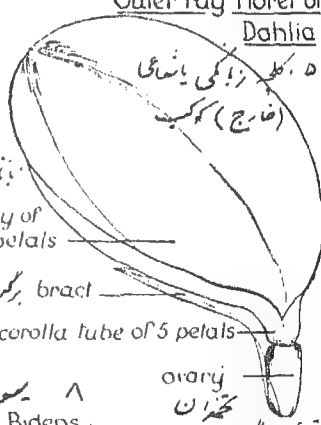
Tubular disc Floret



disc Floret



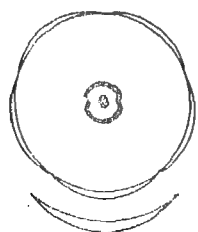
Outer ray Floret of Dahlia



Cypsel of Tussilago

(coltsfoot)

Floral diagram of ray floret Dahlia



Bidens

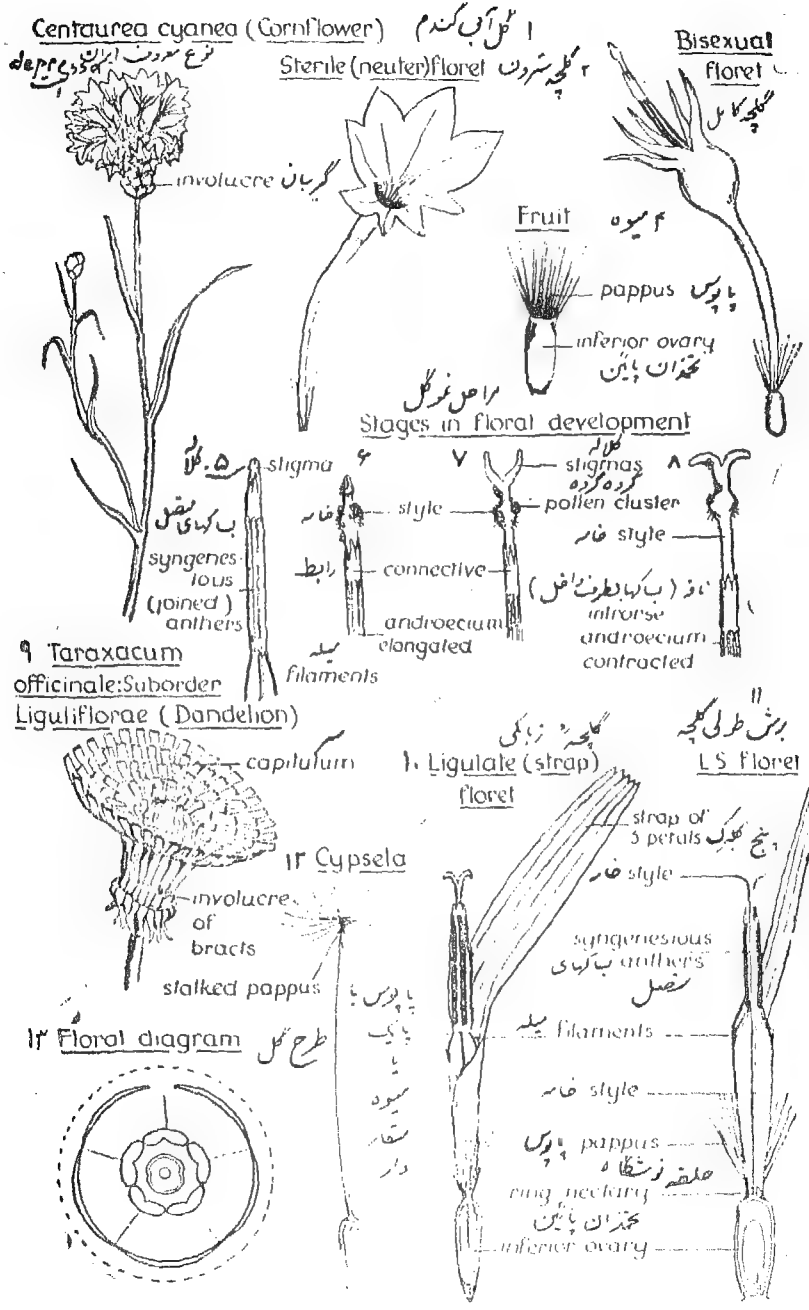


ovary

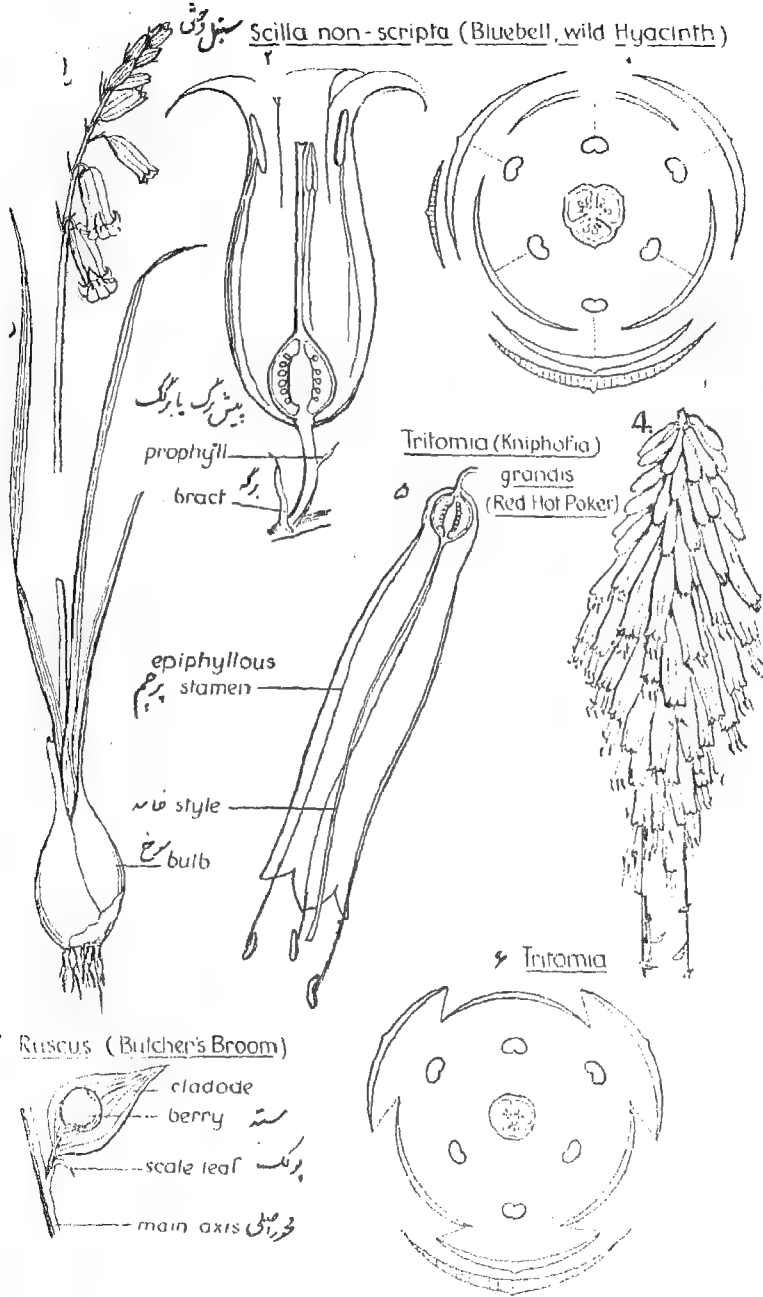
خندان

Helianthus (sunflower)

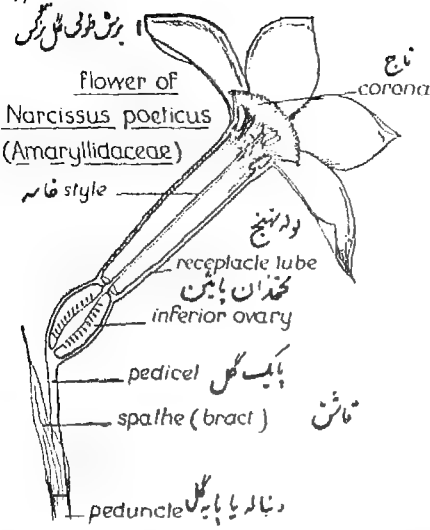




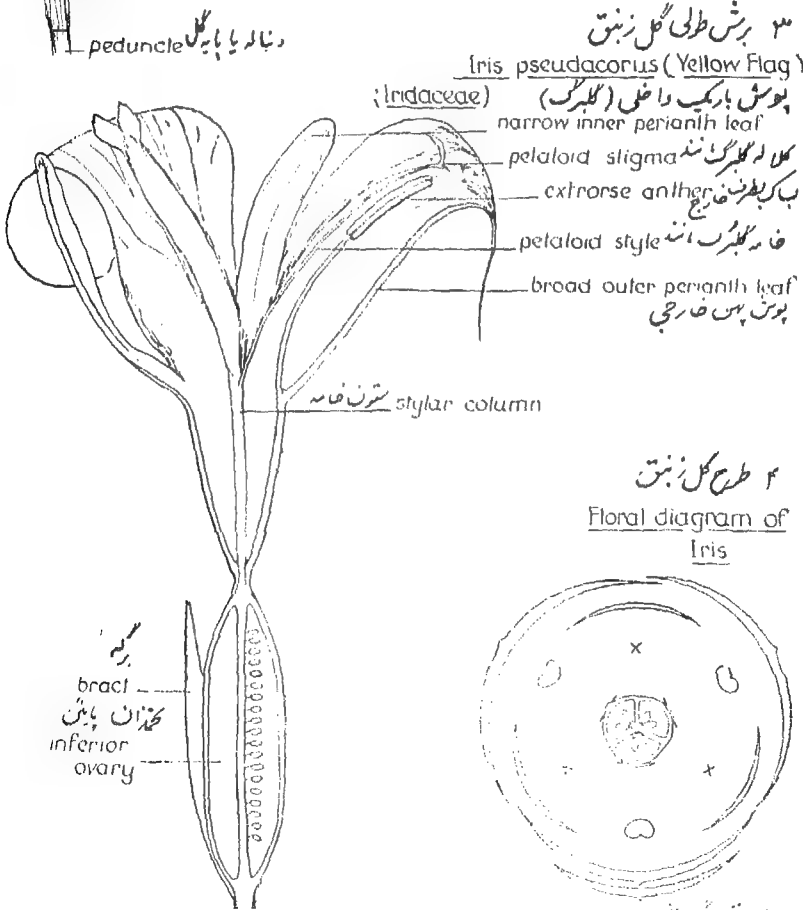
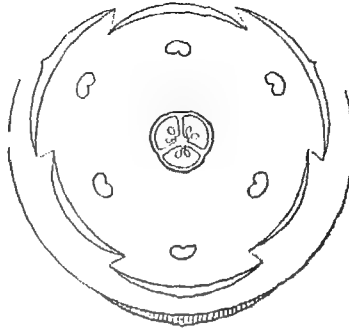
قطعه ۷ گل در گیاهان تیره کاسنی



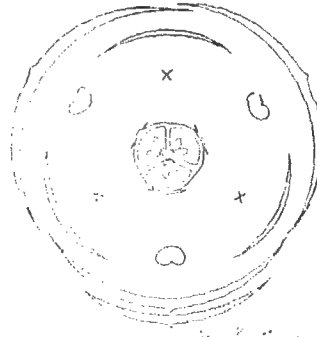
LILIACEAE قطعه گل دانه لاله

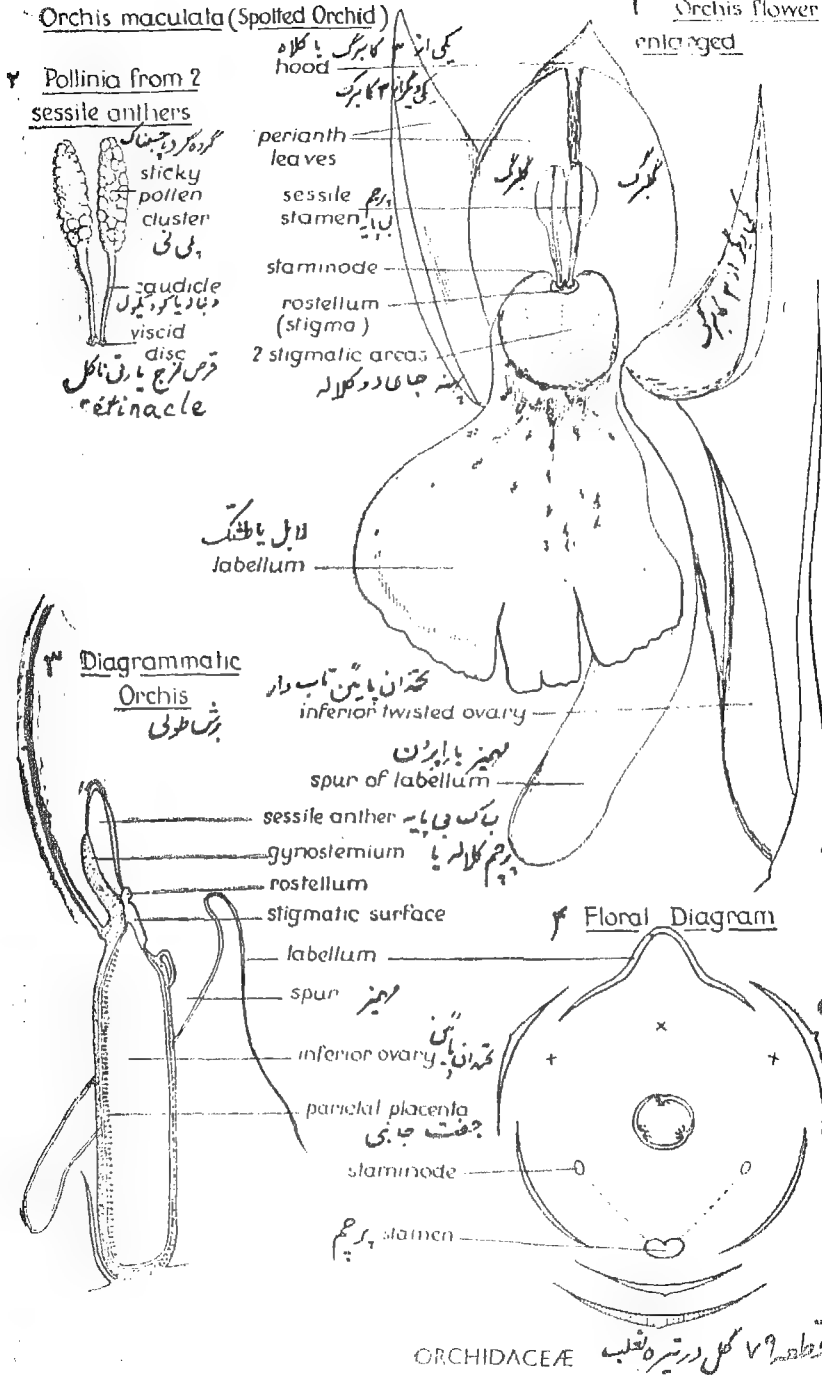


۲. طرح گل زنبق
Floral diagram *Narcissus*



۴. طرح گل زنبق
Floral diagram of
Iris





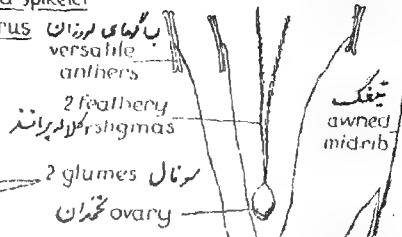
۱. *Alopecurus pratense* (Meadow Foxtail)



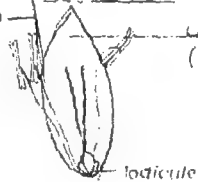
۲. *One-flowered spikelet of Alopecurus*



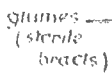
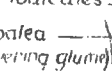
۳. Dissection of spikelet, *Alopecurus*



۳. Single flower



Lodicules



Floral diagram *Alopecurus*

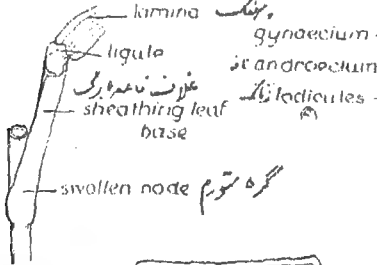


۹. *Lolium perenne* (False Rye)

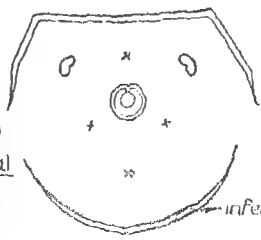
۹. Diagram of *Lolium* spikelet



Node of *Alopecurus*



7. Floral diagram of *Anthoxanthum* (Sweet Vernal Grass)



INDEX

- Abaxial, 55, 56
 Absciss layer, 12
 Acacia, 18, 86
 Acer, 17, 24
 Achene, 23, 24, 87
 Acicular, 16
 Aconitum, 24, 83
 Acorn (*see* *Quercus*), 23
 Actinomorphic, 21, 88
 Acuminate, 16, 54
 Acute apex, 16
 Adaxial, 55, 56
 Adnate, 16, 23, 90
 Adventitious, 11, 12, 13, 14, 78
 Aerial root, 11, 49
 Æsculus, 12
 Æstivation, 20
 Agaricus, 64
 Aggregate fruit (*see* *Drupels*), 23
 Air bladder, 62
 „ sac, 77
 „ space, 35, 47, 50, 53, 54, 55, 64, 70, 71
 Ala, 86
 Albuminoid cells, 57, 78
 Albuminous (*see* *Endospermous*), 26, 27
 Alchemilla, 22, 87
 Aleurone grains, 31, 72
 Alisma, 81
 Allium, 12, 27, 33
 Alopecurus, 98
 Alternate leaves, 17
 Amaryllidaceæ, 96
 Amentum, 19, 82
 Ampelopsis (*see* *Virginian Creeper*), 15
 Amphitrich, 63
 Amplexicaul, 16
 Anagallis, 89
 Anatropous, 79
 Andræcium, 20, 21, 83-98
 Androgonidium, 61
 Androphore, 85
 Anemone, 22
 Angiosperms, 79-98
 Angustiseptal, 84
 Annual rings, 40
 Annular vessels, 34, 35, 39
 Annulus, 64, 67, 69, 70
 Anterior plane, 20, 21
 Anthemis, 19
 Anther, 21, 80
 Antheridium, 61, 62, 65, 66, 69, 70, 75, 77
 Antherozoids (*see* *Spermatozoids*), 61, 62, 66, 72
 Anthoxanthum, 98
 Anthrax (*see* *B. anthracis*), 63
 Anticlinal, 81
 Antipodal cells, 79
 Antirrhinum, 24, 91
 Apical meristem, 33, 69
 Apocarpous, 22, 83
 Apple, 87
 Archegonium, 65, 66, 69, 72, 76
 Archesporium, 67
 Aril, 26, 78
 Artichoke, *Jerusalem*, 13
 Arum, 17, 19
 Ascospores, 63
 Ascus, 63
 Asexual, 61, 63
 Ash (*see* *Fraxinus*), 23
 Asparagus, 14
 Asparagus "fern," 14
 Asperula, 17
 Aspidium, 68, 69
 Assimilating layer, 62, 66, 67
 Astrantia, 88
 Atropa (*see* *Belladonna*), 31
 Autumn wood, 40, 42, 43
 Avena (*see* *Oat*), 31
 Avens, 87
 Awn, 98
 Axile, 22
 Axillary bud, 12, 13
 Bacillus, 63
 „ anthracis, 63
 „ tetani, 63
 „ radicola, 63
 Bacteria, 63
 Bacteroid, 63
 Bark (*see* *Periderm*), 40, 42, 43, 46
 Basidium, 64
 Basifixed, 21
 Bast (*see* *Phloem*), 35, 57, 68, 70, 71
 „ fibres, 43
 Bean (*see* *Vicia*), 21, 25, 33, 32, 51, 52
 Belladonna, 31
 Bellis, 16
 Berry, 23, 95
 Bicollateral bundles, 38, 39

- Bidens, 93
 Bifid stigma, 91, 92
 Bifoliar spur, 76
 Bisexual flowers, 88, 94
 Bispiral claters, 65
 Bittersweet, 90
 Blackberry (*see* Rubus), 15, 23, 87
 Bluebell, 95
 Body cell, 62, 77
 Bordered pit, 34, 45
 Bract, 19, 23, 82, 88, 91, 95
 " scale, 76
 Bracteole (*see* Prophyll), 19
 Bramble (*see* Rubus), 15, 23, 87
 Brassica (*see* Mustard), 11, 16
 Broom (*see* Cytisus), 24
 Brown algae (*see* Fucus), 62
 Brussels sprouts, 12
 Bryophyta (*see* Pellia, Funaria), 65, 67
 Budding, 65
 Bud scales, 12
 Buds, 12, 13, 14, 66, 78
 Bulb, 12, 27, 95
 Bundle sheath, 14, 54, 57
 Bupleurum, 16
 Buicher's Broom, 14, 95
 Buttercup (*see* Ranunculus), 11, 19, 21, 22,
 23, 50, 83
 Buttress root, 48

 Calcium carbonate, 31
 " oxalate, 31, 43
 Callus, 34
 Caltha, 22, 79, 83
 Calyptra, 67
 Calyx, 20, 24
 Cambium, 33, 37-57
 Champion (*see* Lychais), 19, 24, 85
 Campylotropous, 79, 85
 Canal cell, 65, 66
 Candytuft, 19
 Capitulum, 19, 93, 94
 Capsella, 24, 81, 84
 Capsule, 24, 67, 82, 85
 Carcerules, 24, 92
 Carleus, 16, 20
 Carina, 86
 Carinal cavities, 70
 Carnation (*see* Dianthus), 16
 Carnivorous plant (*see* Nepenthes), 18
 Carpel, 20, 75, 76
 Carpellary cone, 76
 Carpellary flower, 82, 85
 Carpophore, 24, 88
 Carrot, 11, 31, 88
 Caruncle, 26
 Caryophyllaceae, 85
 Caryopsis, 23, 27

 Castanea, 23
 Cataphyll, 25
 Carkin, 19, 82
 Catmint (*see* Nepeta), 92
 Caudicle, 97
 Cell division, 32
 " contents, 31
 " sap, 31
 " walls, 31
 Cellulose, 31, 33, 61
 Centaurea, 21, 94
 Centric leaf, 57
 Cerasus (*see* Prunus cerasus), 87
 Chalaza, 22, 79
 Cheiranthus, 20, 24, 84
 Cherry, 87
 Chestnut (*see* Castanea), 23
 Chlamydomonas, 61
 Chlorenchyma, 55, 56, 70
 Chlorophyceae, 61
 Chloroplast, 31, 61
 Christmas Rose (*see* Helleborus), 17
 Chromatin, 32, 63
 Chromatophore, 61
 Chromoplast, 31, 62
 Chromosome, 32
 Chrysanthemum, 17
 Cilium, 61-63, 75
 Circinnate vernation, 17, 68, 75
 Cladode, 14, 95
 Clematis, 18, 23
 Climbing plants, 11, 15, 18, 36, 38, 39
 Closed bundles, 35
 Clover, 17
 Coccus, 63
 Cocos (*see* Coconut), 33
 Conococyte, 34, 61
 Colchicum, 13
 Coleorhiza, 27
 Collateral bundles, 35
 Collenchyma, 33, 37, 38, 39, 41, 43, 53
 Coltsfoot, 93
 Columella, 67
 Companion cells, 34-57
 Complementary tissue, 41
 Composite, 93, 94
 Compound leaves, 17
 " starch grains, 31
 Concentric bundles, 46
 Conceptacles, 62
 Conducting tissues, 34, 66
 Conduplicate, 17
 Cone, 70-78
 Coniferales, 76-78
 Conium, 19
 Conjugate (*see* Sporangium), 61
 Conjugation, 61
 Conjunctive parenchyma, 31

Connate, 16
 Connective, 21, 80, 92
 Contorted aestivation (*see* Twisted), 20
 Contractile vacuole, 61
 Convallaria, 14
 Convolute, 17
 Cordate, 16
 Cork, 40-46, 68
 " cambium (*see* Phellogen), 40, 41, 42,
 44, 46, 51
 Corm, 13
 Cornflower, 21, 94
 Corolla, 20, 21
 Corona, 96
 Cortex, 11, 33, 35-37, 68, 70, 77
 Corymb, 19
 Cotyledon, 25, 26, 27, 72, 77, 78, 81, 85
 Cover scale (*see* Bract Scale), 76
 Cowparsnip, 88
 Cow-wheat, 17
 Cranberry, 23
 Crassula, 20
 Crataegus, 24
 Creeping Jenny (*see* Moneywort), 17
 Creeping stem, 15
 Cremocarp, 88
 Crenate, 16
 Crocus, 13
 Cruciferae, 84
 Cryptogams, 61-72
 Cryptostoma, 62
 Crystal, 31, 43
 Crystalloid, 31
 Cucurbita, 26, 33, 34, 38, 39
 Cupule, 23
 Cuticle, 56, 78
 Cycadales, 75
 Cycas, 75
 Cyclamen, 89
 Cyme, 19, 83, 92
 Cymose branching, 19, 83, 85
 Cynoglossum, 24
 Cypsela, 23, 93, 94
 Cystolith, 31, 54
 Cytisus, 21, 24
 Cytoplasm, 32, 33

 Dahlia, 11, 31, 93
 Dandelion (*see* Taraxacum), 34, 94
 Date, 27, 33
 Datura, 90
 Daucus (*see* Carrot), 11, 88
 Daughter plant, 15
 Dead nettle, 92
 Deadly nightshade (*see* Belladonna), 38
 Decurrent, 16
 Decussate, 17
 Definite branching, 19

Dehiscence, anthers, 21, 80
 " fruits, 24
 Dentate, 16
 Dermatogen, 33, 81
 Diadelphous, 21, 86
 Dianthus, 16
 Diaphragm, 72
 Diarch, 68
 Diastatic corrosion, 31
 Dichasial cyme, 19, 85
 Dichasium, 19, 85
 Dichotomous branching, 62, 65
 Dicotyledons, 82-94
 Didynamous, 91, 92
 Digitalis, 16, 79, 91
 Dimorphic flowers, 89
 Directional flowers, 82, 85
 Diploid, 32, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 72, 76, 79
 Disc florets, 93, 94
 Dorsal surface, 53
 Dorsifixed, 21
 Dorsiventral, 78
 Double samara (*see* Winged Schizocarp), 24
 Dracæna, 46
 Dragon's blood tree, 46
 Drip-tip, 54
 Dropper branch, 13
 Drupe, 23, 87
 Drupels, 23, 87
 Dryopteris (*see* Aspidium), 68, 69
 Dwarf shoot, 76, 77

 Egg apparatus, 79
 Egg cell, 62, 69, 79
 Elaters, 65, 70
 Elder (*see* Sambucus), 41
 Elm (*see* Ulmus), 23
 Emarginate, 16
 Embryo, 23, 25, 27, 72, 81, 85
 Embryogeny, 81
 Embryo-sac, 76, 79, 80
 Emergence, 15, 38
 Endocarp, 23, 87
 Endodermis, 37-57, 68, 70
 Endogenous, 11, 48, 52
 Endosperm, 23, 26, 27, 31, 76, 77, 79, 81,
 85
 Endospore, 63
 Entire margin, 16
 Epibasal, 72
 Epicalyx, 21, 87
 Epicarp, 23
 Epidermis, 35-57, 67, 69-78
 Epigeal, 25, 26, 77
 Epigynous, 20
 Epipetalous, 89, 91, 92
 Epiphyllous, 95
 Epithelium, 34, 44, 57

- Equatorial plate, 32
 Equisetales, 70
 Equisetum, 70
 Erisimum (Hare's Ear), 16
 Erodium, 24
 Exalbuminous (*see* non-endospermous), 25
 Exodermis, 49, 50
 Extine, 70, 77, 78, 80
 Extrorse, 96
 Eye-spot, 61, 62

 False plane (*see* Acer), 17
 False rye, 98
 Ferns, 17, 34, 68, 69
 Fertilisation, 61, 79, 80
 Fibres, 33, 34, 43
 Fibro-vascular bundle, 35
 Fibrous layer, 80
 " root, 11
 Ficus, 16, 31, 54
 Figwort, 91
 Filament, 21, 80, 83, 93
 Filicales, 68-69
 Fission fungi (*see* Bacteria), 63
 Flag, yellow, 96
 Flagellum (*see* Ciliation), 63
 Floral diagram, 20, 82-98
 Floral formula, 20
 Florets, 19, 93, 94
 Flowers, 19-22, 75-98
 Flowerless plants (*see* Cryptogams), 61-72
 Foliage leaves, 12, 14, 16-18, 27
 Foliar gap, 68
 Follicle, 24, 83
 Foot, 65, 67, 69, 72
 Forget-me-not (*see* Myosotis), 19
 Foxglove (*see* Digitalis), 16, 91
 Foxtail, 98
 Fragaria (*see* Strawberry), 15, 24
 Fraxinus, 23
 Free-cell formation, 81
 Free-central placentation, 22, 85, 89
 Fuchsia, 20
 Fucus, 62
 Funaria, 66-67
 Fungi, 63, 64
 Fungus-cellulose, 63
 Funicle, 22, 79
 Furcate venation, 68
 Furze (*see* Whin), 15

 Gamete, 61, 62, 79
 Gametophyte, 66, 69, 70, 72, 77, 79, 80
 Gamopetalae, 89-94
 Gamopetalous, 21
 Gamosepalous, 85
 Gean (*see* Prunus cerasus), 87
 Gelatinous sheath, 61

 Gemmation, 63
 Generative nucleus, 77, 79-80
 Geranium, 22
 Germander (*see* Veronica), 19, 91
 Germination, pollen grain, 75, 77, 80
 " seed, 25-27
 Germs (*see* Bacteria), 63
 Geum, 17, 87
 Gill plate, 64
 Gillflower (*see* Cheiranthus), 81
 Girdle scars, 12
 Glandular hairs, 53
 Glans (*see* Nut), 23
 Globoid, 31
 Gloriosa, 18
 Glume, 98
 Glycogen, 63
 Goatsbeard (*see* Tragopogon), 23
 Gonidangium, 61
 Gooseberry, 18
 " Cape, 23
 Gorse (*see* Ulex), 15
 Gramineae, 98
 Grasses, 98
 Green Algae (*see* Chlorophyceae), 62
 Ground Ivy (*see* Nepeta), 15, 16
 Ground Tissue, 36
 Growing point, 33
 Guard cells, 53, 54, 57
 Gymnosperms, anatomy, 44, 45, 52, 57
 " life-history, 75-78
 Gynaecium, 20, 22, 82-98
 Gynobasic, 22, 87, 92
 Gynogonidium, 61
 Gynophore, 85
 Gynostemium, 97

 Hairs, 12, 25, 38, 39, 49, 53, 56
 Haploid, 32, 61, 62, 69, 70, 72, 76, 77
 Hastate, 16
 Hawthorn (*see* Crataegus), 15, 24
 Hedera (*see* Ivy), 11
 Helianthus anatomy, 34, 37
 " fruit, 23, 26, 93
 " tuber, 13
 Helicoid cyme, 19
 Helleborus, 17
 Help cells (*see* Synergids), 79
 Henbane (*see* Hyoscyamus), 51, 92
 Hepaenae, 65
 Heracleum, 16, 88
 Hermaphrodite flowers, 20
 Heterosporous plants, 71-80
 Heterostyly, 89
 Heterotype division, 32, 64
 Hilum, 25, 31
 Hippuris, 33, 47
 Holdfast, 62

Homosporous plants, 65-70
 Homotype division (*see* Mitosis), 32, 64
 Honesty, 84
 Honey (*see* Nectaries), 82, 83, 88, 90, 91, 92
 Honeysuckle (*see* Lonicera), 16
 Hooked style, 87
 Hop, 15
 Horse chestnut, 12
 Horsetails, 70
 Hound's tongue, 24
 Houseleek, 15
 Humulus (*see* Hop), 15
 Hydrophytic stem, 47
 Hymenium, 64
 Hyoscyamus, 31, 90
 Hyphae, 62
 Hypobasal, 72
 Hypocotyl, 25, 27, 77, 81, 85
 Hypodermis, 35, 44, 48, 57
 Hypogeal, 25
 Hypogynous, 20
 Hypophyseal, 81

 Iberis, 19
 Idioblast, 33
 Imbricate, 20
 Indefinite branching, 19
 Indian corn (*see* Maize), 27, 31, 34, 35, 48
 India rubber plant (*see* Ficus), 16, 31, 54
 Indusium, 68, 69
 Infection thread, 63
 Inferior ovary, 20
 Inflorescences, 19
 Insectivorous plant (*see* Nepenthes), 18
 Integument, 76-78, 79, 80, 81
 Intercellular space, 36
 Interfascicular cambium, 40
 Intermediate tissue, 46
 Internal phloem, 38, 39
 Internode, 12, 19
 Intine, 77, 80
 Introrse, 21, 94
 Inulin, 31
 Involucre, 19, 65, 66, 93, 94
 Involute, 17
 Iridaceae, 96
 Iris, 14, 24, 55, 96
 Isatis, 84
 Isogametes, 61
 Ivy, 11

 Jacket cells, 76, 77
 Jerusalem artichoke, 13

 Karyokinesis, 32
 Kataphyll, 25
 Keel, 22, 86

Kinoplasm, 32
 Kniphofia, 95

 Labellum, 97
 Labiateae, 92
 Lacuna, 47
 Lady's mantle, 87
 Lamella, 31, 33, 34
 Lamina, 18, 54, 98
 Lanium, 92
 Lanceolate, 16
 Lateral buds, 12, 13, 14
 Lateral plane, 20
 .. style, 22
 Latex vessels, 54, 54
 Lathyrus, 18, 21, 86
 Latiseptal, 84
 Laurel, Cherry (*see* Prunus laurocerasus), 12
 Lavandula, 53
 Leaf bases, 12, 16, 83, 88, 98
 .. scar, 12
 .. sheath, 70
 .. tip, 18
 .. trace bundles, 35, 46, 68
 Leaves, anatomy, 53-68
 .. morphology, 16-18
 Legume, 24, 86
 Leguminosae, 63, 86
 Lenticel, 12, 41
 Lid-capsule, 24, 89
 Lid-cell, 65, 69
 Ligulate, 94
 Ligule, 72, 85, 98
 Liguliflorae, 94
 Ligustrum, 16
 Lilac, 16
 Lilium, 12, 32, 79, 80
 Lily of the Valley, 14
 Lime (*see* Tilia), 23, 40, 42, 43
 Linaria, 21
 Linear, 16, 85
 Linin, 32
 Loculus, 22, 23, 90
 Lodicule, 98
 Lolium, 98
 Lomentum, 24, 86
 Lonicera, 16
 Lunaria, 84
 Lupin, 17, 25
 Lupinus, 17, 25, 63
 Lychnis, 19, 24, 85
 Lycopodiales, 71-72
 Lysate, 16
 Lysigenous, 70

 Macrosporangium, 72, 75, 76, 79
 Macrospore, 72, 75, 76, 79
 Macrosporophyll, 75, 76, 79

- Maize (*see* Zea), 27, 31, 34, 35, 48
 Male Fern (*see* Aspidium), 68, 69
 Male Shield Fern (*see* Aspidium), 68, 69
 Mallow, 24
 Malva, 20, 24
 Mare's Tail (*see* Hippuris), 33, 47
 Marram Grass (*see* Psamma), 56
 Marsh Marigold (*see* Caltha), 22, 83
 May (*see* Crataegus), 24
 Meadow Sweet (*see* Spiraea), 87
 Medicago, 86
 Medick, 86
 Medulla (*see* Pith), 37-49, 62
 Medullary rays, 37, 42, 44
 Megasporangium (*see* Macrosporangium),
 72, 75, 76, 79
 Megaspore (*see* Macrospore), 72, 75, 76, 79
 Megasporophyll (*see* Macrosporophyll), 75,
 76, 79
 Meiosis, 32, 80
 Melampyrum (*see* Cow-wheat), 17
 Mericarp, 24, 88
 Meristele (*see* Partial Stele), 68
 Meristem, 31, 33, 81
 Mesocarp, 23, 87
 Mesophyll, 53, 57, 78
 Metachromatin, 63
 Metaphloem, 35, 38, 40
 Metaxylem, 35-52, 70, 71, 75
 " plate, 50
 Microbe (*see* Bacteria), 63
 Micropyle, 22, 25-27, 85
 Microsporangium, 72, 75, 77, 78, 80
 Microspore, 21, 72, 75, 77, 80
 Microsporophyll, 75, 77, 78
 Mimosa, 24
 Mitosis, 32, 80
 Mniun, 66
 Monadelphous, 21
 Moneywort, 17
 Monkshood (*see* Aconitum), 24, 85
 Monochasium, 19
 Monochasial cyme, 19
 Monocotyledons, 95-98
 Monopodial, 12
 Monostelic stems, 35-46
 Monotrich, 63
 Montbretia, 13
 Morus, 24
 Mosses (*see* Funaria), 31, 66, 67
 Mother cells, 66, 72, 80
 Motor cells, 56
 Mucilage, 31, 55, 65, 75
 Mucronate, 16
 Mulberry, 24
 Mullein, 91
 Multinucleate, 34, 61
 Musci, 66, 67
 Mushroom, 64
 Mustard (*see* Brassica), 11, 16
 Mycelium, 64
 Myosotis, 19
 Narcissus, 22, 96
 Neck cells, 65, 66, 69, 72
 " canal cells, 65, 66, 69
 Nectary, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 93,
 94
 Nepenthes, 18
 Nepeta (*see* Ground Ivy), 15, 16, 92
 Neuter florets, 94
 Nicotiana, 90
 Nightshade, Deadly, 31
 " Woody (*see* Bittersweet), 90
 Nitrogen fixation, 11, 63
 Node, 12, 19, 85, 98
 Nodules, 11, 63
 Nucellus, 76, 78, 79, 80, 81
 Nuclear division, 32
 Nucleolus, 32
 Nucleus, 31, 32, 61, 76, 77, 79, 80
 Nymphæa, 17, 33
 Nut, 23
 Nutlet, 92
 Oak (*see* Quercus), 17, 19, 23
 Oat, 31
 Obcordate, 16
 Obdiplostemonous, 89
 Obtuse, 16
 Ochrea, 16
 Octants, 81
 Officers, 15
 Oil, 26, 61, 63
 Old Man's Beard (*see* Clematis), 18, 23
 Onion, 12, 27
 Oogamous reproduction, 61, 62, 66
 Oogonium, 61, 62
 Oosphere, 61, 62, 65, 66, 69
 Oospore, 65, 72
 Open aestivation, 20
 " bundles, 37, 38, 39
 Operculum, 67
 Opposite leaves, 17
 Orchid, 97
 Orchidaceæ, 97
 Orchis, 97
 Orthotropous, 79
 Oryza (*see* Rice), 31
 Ostiole, 62
 Ovary, 20, 22, 24, 82
 Ovate, 16
 Ovule, 75, 76, 78, 79, 81
 Ovuliferous scale, 76
 Ovum (*see* Egg-cell), 76, 79
 Oxalis, 16

- Palea, 98
 Palisade tissue, 53, 54, 78
 Palmate, 17
 Palmatisect, 17
 Papaver, 22, 24
 Papilionate, 86
 Pappus, 23, 93, 94
 Parallel venation, 18
 Paraphysis, 62, 64, 66
 Parenchyma, 31, 33-37, 63, 68, 70, 72, 80
 Parietal, 22, 97
 Passage cells, 49, 50
 Passiflora, 15
 Passion-flower (*see* Passiflora), 15
 Pea (*see* Pisum), 11, 22
 Pedicel, 19, 83, 84, 88, 90
 Peduncle, 19
 Pellia, 65
 Peltate, 16, 70, 78
 Pentarch, 51
 Pepper, 11
 Perfoliate, 16
 Perianth, 13, 20, 23, 24, 82, 96, 97
 Periblem, 33, 81
 Pericarp, 22, 23, 24, 26, 87, 90
 Periclinal, 81
 Pericycle, 36-52
 Periderm, 41, 43, 46
 Perigynous, 20
 Perinium, 70
 Perisperm, 77
 Peristome, 67
 Peritrich, 63
 Periwinkle, 21
 Persistent, 85, 89, 90, 92
 Petal, 20
 Petaloid, 83, 96
 Petiole, 18, 54, 75
 Phaeophyceae, 62
 Phanerogams, 75-98
 Phelloderm (*see* Secondary cortex), 41, 46
 Phellogen, 40, 41, 43, 46, 52
 Phloem, 35, 57, 68, 70, 71, 75
 „ fibres, 43
 Phœnix, 27, 33
 Phylloclade, 14
 Phyllode, 18
 Physalis, 23
 Pigment spot (*see* Eye-spot), 61, 62
 Pileus, 64
 Piliferous layer, 48-52, 68
 Pimpernel, 89
 Pine (*see* Pinus), 16, 33, 34, 44, 45, 82, 87, 76, 77
 Pin-eyed, 89
 Pinna, 68
 Pinnate, 17, 18, 75
 Pinnatifid, 17
 Pinnatifid, 17
 Pinnatisect, 17
 Pinnule, 68
 Pinus, anatomy, 33, 34, 44, 45, 52, 57
 „ life-history, 76, 77
 Pistillate flowers (*see* Carpellary), 82, 85
 Pisum (*see* Pea), 11, 22
 Pitcher plant, 18
 Pith (*see* Medulla), 37-46, 70
 Pits, 34, 45, 68
 Pitted vessel, 34, 35
 Placenta, 22, 23, 79, 80, 90, 91
 Placentation, 22
 Plantago (*see* Plantain), 16, 21
 Plantain, 16, 24
 Plastids, 31, 66
 Plerome, 33, 81
 Plicate, 17
 Plumed seed, 82
 Plumule, 25-27, 72, 77, 81
 „ sheath, 27
 Poa, 16, 21
 Pod (legume), 24, 88
 Pollen grain, 21, 78, 80
 „ mother cell, 32, 80
 „ sac, 21, 75, 77, 78, 80
 „ tube, 75, 76, 77, 79, 80
 Pollinium, 97
 Pollinodium (*see* Antheridium), 6
 Polyarch, 49
 Polygonum, 16, 80
 Polypetalæ, 83-88
 Polypetalous, 21, 84
 Polysepalous, 21, 84
 Polystelic stem, 71
 Pome, 24, 87
 Poplar, 82
 Poppy (*see* Papaver), 22, 24
 Populus, 82
 Pore-capsule, 24
 Posterior plane, 20
 Potato, 13, 31
 Potentilla, 21
 Prickles, 15
 Primary bundle, 46
 „ cortex, 46, 48
 „ phloems, 51, 52
 „ root, 11
 „ wood, 40, 41, 43
 Primrose, 89
 Primula, 22, 89
 Primulaceae, 89
 Privet, 16
 Prophyll, 19, 83, 95
 Prosenchyma, 33
 Protein grains, 31
 Prothallial cell, 72, 75, 77
 Prothallium, 72

- Prothallus, 69, 72
 Protonema, 66
 Protophloem, 35, 38, 39
 Protoplasm, 31, 33, 61
 Protoxylem, 35-52, 68, 70, 71, 75
 Prunus, 12, 17, 22, 23, 87
 Psamma, 56
 Pseudocarp, 24
 Pseudomonas, 63
 Pseudo-parenchyma, 64
 Pteridophyta, 68-72
 Pyrenoid, 61
 Pyrus, 24, 87
 Pyxidium (*see* Pyxis), 24, 89, 90
 Pyxis, 24, 89, 90
 Quercus, 16, 19, 23
 Quince, Japanese (*see* *Pyrus japonica*), 24

 Raceme, 19
 Rachis, 68
 Radial section, 42, 45
 Radicle, 11, 25-27, 72, 77, 81, 85
 Radish, 84
 Ramenta, 68
 Ranunculaceæ, 83
 Ranunculus (*see* Buttercup), 11, 19, 22, 23, 50, 83
 Raphanus, 84
 Raphe, 22, 79
 Raphides, 31, 55
 Ray flower, 93
 Receptacle, 20, 24, 83, 87
 " tube, 20, 96
 Reduction division, 32
 Reflex corolla, 89
 Reniform, 16
 Replum, 24, 84
 Resin ducts, 34, 37, 44, 52, 57
 Resting spore, 61
 Reticulate vessel, 34, 39
 Revolute, 17
 Rheum, 31, 34
 Rhizoids, 65, 66, 69, 70, 72
 Rhizome, 14, 68, 70
 Rhizophore, 71
 Rhubarb (*see* Rheum), 31, 34
 Ribes, 18
 Rice (*see* *Oryza*), 31
 Richardia, 19
 Ricinus, 26, 31
 Ring cells, 69
 Root anatomy, 49-52
 " cap, 11, 25, 27, 33, 81
 " hairs, 11, 25, 27, 49, 63
 " morphology, 11
 " nodules, 11, 63
 " tuber, 11
 Rosa, 16, 24, 87
 Rosaceæ, 87
 Rose, 16, 87
 Rostellum, 97
 Rubus (*see* Bramble), 15, 23, 87
 Rumex, 16, 17
 Runner, 15
 Ruscus, 14, 95
 Ruta, 17
 Rye Grass, 98

 Saccharomyces, 61
 Sage, 92
 Sagittaria, 16
 Sagittate, 16
 Salicaceæ, 82
 Salix, 17, 82
 Salvia, 92
 Samara, 23
 Sambucus, 33, 41
 Scalariform, 34, 68, 71
 Scale leaves, 12, 13, 14, 15, 78, 91
 Scaly bulb, 12
 Schizocarp, 24
 Schizogenous space, 33, 34
 Schizomycetes (*see* Bacteria), 63
 Schizophyta (*see* Bacteria), 63
 Scilla, 95
 Sclereid, 33
 Sclerenchyma, 33, 35, 37, 39, 57, 70
 Sclerotic cell, 33
 Sclerotic fibres, 57
 Scorpioid cyme, 19
 Scots Fir (*see* Pinus), 16, 34, 44, 45, 57, 76, 77
 Scrophularia, 91
 Scrophulariaceæ, 91
 Scutellum, 27
 Seaweed (*see* Fucus), 62
 Secondary cortex, 41, 46
 " growth, 40, 51
 " nucleus, 79
 " prothallium, 72
 " roots, 11, 25, 26
 Seedlings, 25-27, 77
 Seeds, 23, 24, 25-27, 77, 85, 86, 84
 Seed-plants (*see* Phanerogams), 75-98
 Selaginella, 71, 72
 Semele, 14
 Senna, 16
 Serrate, 16
 Sessile, 19
 Seta, 67
 Sexual organs, 61, 62, 63, 66, 69, 72
 " reproduction, 61, 62, 63, 66, 69, 70, 77, 79
 Shepherd's Purse, 84
 Shield Fern (*see* Aspidium), 68, 69
 Shoot, morphology, 12-15

- Sieve plates, 34
 „ tubes, 35-50
 Silene, 20
 Silicula, 24, 84
 Siliqua, 24, 84
 Simple leaves, 16, 17
 Sinuate, 16
 Smilax, 18
 Snapdragon (*see* Antirrhinum), 24, 91
 Solanaceae, 90
 Solanum dulcamara, 90
 „ tuberosum (*see* Potato), 13, 31
 Sorus, 69, 75
 Spadix, 19
 Spathe, 19, 96
 Spatulate, 16
 Speedwell (*see* Veronica), 19, 91
 Sperm mother cell, 65, 66, 69
 Spermatophyta (*see* Phanerogams), 75-98
 Spermatozoid, 61, 62, 66, 72, 73
 Sphaerocrystals, 31
 Spike, 19
 Spikelet, 98
 Spindle threads, 32
 Spines, 14, 18
 Spiraea, 20, 87
 Spiral vessels, 34, 35, 39
 Spireme, 32
 Spirogyra, 61
 Spongy tissue, 53, 54, 78
 Sporangiphore, 70
 Sporangium, 68, 69, 70
 Spore, 63-72
 Spore mother cell, 67, 69, 72, 79
 Spore sac, 67
 Sporogonium, 65, 67
 Sporophyll, 68, 70, 72
 Sporophyte, 67, 77
 Spur, 97
 Stalk cell, 62, 77
 Stamen, 20, 21, 23, 75, 77, 78, 80, 82-98
 Staminate flower, 82, 85
 Staninod, 91, 97
 Standard petal, 21, 86
 Starch cells, 45, 80
 „ grains, 31, 50
 „ layer, 80
 Stele, 11, 33, 35-50, 70-73
 Stellaria, 85
 Stellate, 33, 53
 Stereome, 56, 66
 Sterigma, 64
 Sterile floret, 96
 Stigma, 22, 23, 24, 27, 82
 Stipe, 64
 Stipule, 15, 16, 17, 18, 86
 Stitchwort, 85
 Stoma, 53-57, 67-70
 Stomium, 69
 Stork's Bill (*see* Erodium), 24
 Strap floret, 94
 Strawberry (*see* Fragaria), 15, 24
 Striae, 31
 Strobilus, 71, 72
 Style, 22, 80, 85
 Sub-hymenium, 64
 Suberized cells, 41, 52
 Suction disc, 15
 Sunflower (*see* Helianthus), 13, 23, 26, 34, 37, 93
 Suspensor, 72, 77, 81
 Suture, 24
 Swarm spores (zoospores), 61
 Sweet Pea, 21, 86
 Sycamore (*see* Acer), 17, 24
 Symbiosis, 63
 Synapsis, 32
 Syncarpous, 22
 Synergids, 79
 Syngenesious, 21, 93, 94
 Syringa, 16
 Tangential section, 42
 Tap root, 11, 84
 Tapetum, 69, 72, 80
 Taraxacum, 34, 94
 Taxus, 78
 Tendril, 15, 18
 Terminal bud, 12, 13
 Terminal style, 22
 Ternate, 17, 86
 Testa, 11, 23, 25-27, 77, 85
 Tetrad, 80
 Tetradyamous, 84
 Tetrarch, 50, 52
 Thalamus, 19, 93
 Thallophytes, 61-64
 Thallus, 62
 Theca, 67
 Thorn, 15
 „ Apple (*see* Datura), 90
 Thrum eyed, 89
 Tilia, 23, 40, 42, 43
 Tissues, 33
 Toadflax, 21
 Tobacco flower, 90
 Tomato, 90
 Tooth capsule, 24, 85
 Torus, 34, 45
 Trabecula, 71
 Tracheids, 34, 35, 37, 43, 45, 68, 75
 Tragopogon, 23
 Trama, 64
 Transfusion tissue, 57, 78
 Trifolium, 17
 Tritomia, 95

- Triticum (*see* Wheat), 23, 31
 Tropaeolum, 16, 24
 Tubet, 13
 Tuberos root, 11
 Tubular floret, 93, 94
 Tubulifloræ, 93, 94
 Tulipa, 21
 Tunicated bulb, 12
 Tussilago, 93
 Twining stem, 15
 Twisted æstivation, 20

 Ulex (*see* Whin), 15
 Ulmus, 23
 Umbel, 19, 88
 Umbelliferæ, 88
 Unicellular plants, 61, 63
 Unisexual flowers, 19
 Urtica, 16

 Vaccinium oxycoccus (*see* Cranberry), 23
 Vacuole, 31, 33, 61, 63
 Vagina, 16, 88
 Vallecular cavities, 70
 Valvate æstivation, 20
 Valve capsule, 24
 Vanilla, 36, 49
 Vascular bundles, 35-57
 " Cryptogams, 68-72
 Vaucheria, 61
 Vegetable Marrow (*see* Cucurbita), 26, 33,
 34, 38, 39
 Vegetative cell, 77, 80
 " reproduction, 15
 Velum, 64
 Venter, 65, 66, 69, 72, 76
 Ventral canal cell, 65, 66, 69, 72
 Verbascum, 91
 Vernal Grass, 98
 Vernation, 17
 Veronica, 19, 91
 Versatile anthers, 21, 98
 Verticillaster, 92
 Vessels, 34-41, 43, 63

 Vetch, 21
 Vexillum, 86
 Vicia, 21, 25, 31, 32, 51, 52
 Vinca, 21
 Viola, 22
 Virginian Creeper, 15
 Vitæ, 88
 Volutin, 63
 Volvox, 61

 Wallflower, 84
 Water conducting tissues, 34
 Water Lily (*see* Nymphaea), 16, 17, 33
 Willow, 17, 82
 Wheat (*see* Triticum), 23, 31
 Whin (*see* Ulex), 15
 Whorled leaves, 17
 Wing bract, 23
 " fruit, 23, 88
 " petal, 21, 86
 " seed, 76, 77
 Winter wood, 45
 Woad, 84
 Wood (xylem), 33-57, 68, 70, 71
 Woodruff (*see* Asperula), 17
 Wood Sorrel (*see* Oxalis), 16

 Xerophytic leaf, 56
 Xylem, 33-57, 68, 70, 71
 " plate, 50

 Yeast, 63
 Yew, 78

 Zea (*see* Maize), 27, 31, 34, 35, 48
 Zoogametes, 61
 Zoogloea, 63
 Zoogonidium, 61
 Zoogonidangium, 61
 Zoosporangium, 61
 Zoospore, 61
 Zygomorphic, 21, 88
 Zygospore, 61
 Zygote (*see* Zygospore, oospore), 61,

فرانسه	فارسی
Tétrangulaire	چهار گوشه
Thalamiflore	گلزین
Thyrse	سک
Tige	ساقه
Tomenteux	پنبه
Toruleux	زنجیره ای (رسنی)
Traçant	خیز و کث. خنند
Trichotome	سه بیتی
Tridenté	سه دندان ای
Trifide	سه شکافه
Triflore	سه گله
Trifoliolé	سه برگچه
Trigone	سه سو کی
Trilobé	سه لوبی
Triloculaire	سه خانی
Trinervé	سه رگه
Tripartit	سه پارچه ای
Tripinnatiséqué	سه تانه ای
Triquètre	سه تایی
Triséqué	سه پاره (سه ترکی)
Trisperme	سه دانه
Triternatiséqué	سه پاره سه گانه
Trivalve	سه کپه ای
Tronqué	پنج، کج
Tube	لوله
Tubercule	بنه، دکه
Tuberculeux, tubereux	دکه دار
Tubille	لولک
Tubuleux	لوله
Tumide	ورآمده
Tunique, tégument	رزمه، پیراهن
Tunique	پیراهن دار
Turbiné	فرقه، گردونی
Turgide, tumide	ورآمده
Turion	پاجوش - جیلا

فرانسه	فارسی
U	
Unciné	قلابی
Uniflore	یک گل
Unilabié	یک لبه
Unilatéral	یک بره
Umboné	کوله دار
Unciné	کبلی
Uniloculaire	یک خانی
Uninervé	یک رگه
Uniserié	یک رده
Urcéole	زنگوله
Utricule	کیسه
V	
Valvé	هم کفه
Valve	کفه
Valvule	کفه کوچک، پوستک
Veiné	رگ دار
Velouté	مخملی
Velu	کرکین
Ventral	شکمی
Ventru	شکم دار
Vernation	وضع برگ در جوانی
Verruqueux	واروکی، گوکی
Versatiles	ارزان
Verticille	دسته
Verticillé	فراهم
Vesiculeux	آبدانکی
Visqueux	لزوج
Vitta	نوار
Vivace	جاوید
Vivipare	زنده نما
Volubile	پیچ، پیچنده
Vrille	ویره
Z	
Zygomorphe	نامنظم

فارسی	فرانسه
زبر	Scabre
افراخته	Scandens
سناکی - برهنه ساقی	Scapiforme
فلسی	Scarieux
کرکی بر	Schisocarpe
کژدمی	Scorpioïde
آبله گون، مجدر بر	Scrobiculé
قبة	Scutiforme
باره	Segment (sect)
نیم گلچنه	Semi-flosculeuse
کاسبر گک	Sepale
دیواره دار	Septate
بی بند	Septée
دیوار	Septum
اره	Serrulé
بی پایه	Sessile
ابریشم دار	Setacé
برندین	Séteux, Soyeux
قر گون	Sétiforme
خورچینک	Silicule
خورچین، پیر که، بله، ات	Silique
شیار دار	Sillonné
ساده	Simple
کیس دار	Sinué
کیس	Sinus
سیفونی	Siphonoïde
ابریشم	Soie
هاگینه	Sore
بیمخ، بن	Souche
میل - ناژه	Spadice
میل دان - چه چه	Spathe
پسکه - خورد بوته	Sous-arbrisseau
ماله	Spathulé - spatulé
سنبله	Spiciforme
خار کین	Spinescent
خار دار	Spinuleux
اسفنجی، بو که ای	Spongieux
خرسی - دیمی	Spontané
هاگدان	Sporange
هاگک	Spore

فارسی	فرانسه
بولکی	Squamiforme
بولک	Squamule
زبره ای	Squarreux
برچم دار	Staminifère
ناقص برچم	Staminode
بنخاک	Station
اختر گون، ستاره سان، کوکبو اختری	Stelle
دمه	Stipe
دمه دار	Stipité
کوشواره	Stipules
کوشواره دار	Stipulé
بز رست	Stolon
بن رستار	Stolonifère
سخت	Strict
رگه	Strie
رگه دار	Strié
دشک	Strobile
آغانده، همگیر	Strobile, caroncule
خامه	Style
تخامه	Stylopode
نی	Sub
چوب بنده	Subéreux
درتشی	Subulé
فرا	Supère
بال	Suture
پیوسته بساکک	Synanthérées, syngenesious
هم باز	Synanthiées
پیوسته برچه	Syncarpous
تفته	Tabescent
لبه	Tablier, Labelle
آکیم، پوشش	Tépales
سه تایی	Terné
شطر نجی	Tessellées
کوزل	Testa
چهار فندقه	Tétrakène
چهار برزی - چهار هم قد	Tétradyname
چهار سوزنی	Tétragone
چهار مامی	Tétramère

T

فرانسه	فارسی
pétiolule	دمبر گچه
Pétiolulé	دمبر گچه دار
Phanérogame	پیدازاد
Phyllode	فیلد، پهن برگ
Pinnatifide	شانه شکاف
Pinnule	شانک
Pistil	مادگی
Piriforme	خجی - امرودی
Pistillé, carpellé	مادگی دار
Pivotant	قائم
Placenta	چفت
plié	تاخورد
plumeux	پرمانند
Poilu	کرک دار
Pollen	گرده
Pollinie	توده گرده
Polycephale	پر سر
Polyèdre	چند ضلعی
Polygame	چند مایه
Polypétale, dialypétale	چند گلبرگ
Polyphyllé	چند برگ
Polysépale, dialysépale	چند کاسبرگ
Polysperme	چند دانه
Ponctué	منقوط
Poricide	روزن ریز
Postérieur	خلفی
Praemorse	جویده (انگلیسی)
Procumbent	خوابیده
Prolifère	همزا
Prostrata	خوابیده
Puberulent	کرکینه
Pupescent	کرکدار - مزغب
Pulvérulent	گردی
Pungent	تیغال، تیغدار (مازندان)
Putamen (teshque)	تشک (به مازندرانی)
Pyxide	میجری
R	
Racémiforme	هشه گون، خوشی، خوشه
Rachis	محور

فرانسه	فارسی
Radical	بن درست
Radicant	ریشه ده
Radicelles	ریشه های فرعی
Radiée	شعاع دار
Raméale	شاخه ای
Rampant	خزنده
Ramule	واج
Raphé	دانه دم
Rayon	شعاع
Radicule	ریشک
Réceptacle	نهج
Recliné	بس آویز
Réfléchi	پیش آویز
Réfracté	برگشته
Régulier	منظم
Réniforme	گرده ای
Réniforme	کلبه ای
Réticulé	مشبک
Rétinacle	پاشنه
Rétorse	چسبیده
Rétus	چال
Repand	ماهوری
Révoluté	پیچیده
Rhizome	شبه ریشه
Rhomboïdal	لوزی
Ronciné	آویخته لب
Rosette	طوقی
Rostellum	سنبجاقک
Rostré	منقاری
Rotacé	چرخشی
Rufescent	حنایی
Rugueux	خشن
S	
Saccate	کوزدار
Sagitté	بیکانی - ناوکی
Saillant	برآمده
Samare	نمبر
Sarcocarpe	کوشته
Sarmenteux	فروافت، بایست، سوار شاخه
Scurfy	بوشک دار (انگلیسی)

فرانسه	فارسی
Nouveau	کره دار
Nu	برهنه
Nucule	خوردسته
O	
Obconique	واژ مخروطی
Obcordé	واژ دلی
Oblate	مسطح (انگلیسی)
Oblong	دراز پهن
Obovale	واژ تخم مرغی - نگون مرغی
Obsolete	ناپیدا
Obtus	کند
Ocrea - ochrea	زنگال
Oligosperme	کم دانه
Ombelle	چتر
Ombellule	چترک
Ombiliqué	ناف دار
Onciné یا unciné	سرچنگکی
Ondulé	خیزدار
Onglet	ناخنک
Onguiculé	ناخنک دار
Opercule	برپوش
Opposé	دو برو
Oppositifolié	برگه دو برو
Orbulaire	مدور
Orthotrope	راست تخمک
Ovaire	تخمه دان
Ovale	تخم مرغی
Ovule	تخمک
P	
Paillette	کاهک
Palais	سقف
Palea	سپوس - پوسته فوقانی
Paleacé	کاهک دار
Palmatifide	شکافه پنجه
Palmatilobé	لب پنجه
Palmatipartite	میان پنجه
Palmatiséqué	ته پنجه ای
Palmé	پنجه ای
Panduriforme	وایلی
Panicule	خوشه مرکب

فرانسه	فارسی
Papilionacée	بروانه وار
Papilles	پتک ها
Papilleux	پتک دار
Pappus	چپقه - کاکل
Papyracé	کاغذی
Parasite	انگل
Pariétal	جانبی
Paripenné	جفت شانه
Partition	قطعه
Partit	بخش
Patellar	ساقی - پیاله ای
Pauciflore	کم گل
Pectiné	شانه ای
Pédale	خور شبیدی
Pédicelle	پایک
Pédoncule	پایه
Pédonculé	پایه دار
Pelliculeux	سومش دار
Pellucide	شفاف
Pelté	لادنی برگ
Perfoilé	نهان ساق
Personné	آدم رو
Pinnatilobé	لوپ شانه
Pinnatipartite	میان شانه
Penné	شانه
Pentamère	پنج سامی
Pérennant	چند ساله
Perfolié	میان برگ
Périanthe, périgone	گل پوش
Péricarpe	برون بر
Péricline	مترادف با گریبان
Périgyne	فراماده
Périphérique	برامونی
Persistant	پایدار
Personé	آدم نما
Pétale	کلیبرک
Pinnatiséqué	ته شانه
Pétaloïde	کلیبرگی
Pétiole	دم برگ
Pétiolé	دمبرگی دار

فرانسه	فارسی
I	
Imbriqué	برهم نهاده
Imparipenné	تک شانه
Incisé	کوناگون بریده
Inclus	برگیرنده - محتوی
Inerme	بی خار
Infère	زیرین
Inflor-scence	گل آذین
Infundibuliforme	قیفی
Introrses	درون گشا
Involucelle	گریبانک
Involucre	گریبان
Irrégulier	نامنظم
L	
Labelle, tablier	لبه
Labié	لب دار
Lacinié	بریده
Laiteux	شیرگون
Lamellé	متورق
Lancéolé	نیزه ای
Lanière	بریدگی
Légume	نیامک
Lemma	پوسته تحتانی
Lenticulaire	عدسی
Lepidote	پرشوره
Libre	آزاد
Ligule	ملازه
Liguliflores	ملازه
Limbe	پهنک
Linéaire	خطی
Lobe	لوب - دال بر
Lobé	لوب - دال بری
Lobule	لوبک - دال برک
Loculicide	خان
Loge	خانه - خان
Lomentum	بندی
Loré	دوالی
Lucide	ترباکی
Lyrée	چنگی

فرانسه	فارسی
M	
Mallée	چکش خور
Mamillaire	پرستانک
Marcescent	نیم مرده
Marginal	هامشی
Marginé	حاشیه دار
Mealy	سفید کرک
Membraneux	غشائی
Méricarpe	نیم بر
Mésocarpe	میان بر
Micropyle	سفت
Monadelphes	تک دسته - پرچم
Moniliforme	تپه چینی
Monocéphale	یک سره
Monochlamydée	یک پوسته
Monoïque	یک بایه
Monocarpique	یکی دو ساله
Monopétal = gamopétale	تک گلبرگ
Monosépale - gamosépale	پیوسته کاسبرگ
Monosperme	تک مایه
Mucroné	نوکه دار
Mucronulé	نوکچه دار
Multicaule	پرساقه
Multifide	چند شکافه
Multiflore	پرگل
Monocotylédone	یک لبه ای
Multiloculaire	پر خان
Muriqué	صنوبری
Mutique	بی نوک - نوکچیده
N	
Napiforme	شلجمی
Naturalisé	بومی شده
Nectaire	نوشگاه
Nectarifère	نوشور
Nervation	وضع رگک - برگ
Nervure	رگک
Nodosités	برآمدگی
Noeude	گره

فرانسه	فارسی
Fibreuse	رشته رشته
Fide	شکافه — شکافته
Filet	میله
Filiforme	نخی
Fimbrié	شرا به
Fistuleux	میان نهی
Flaxide	افزول
Fleur	گل
Fleuron	گلچپه
Flexueux	بر پیچ
Floscule	گلچپه
Floconneux, tomenteux	پنبه ای
Flosculeux	گلچپه دار
Foliacé	برگی
Foliole	برکچپه
Follicule	گوز
Fossette	کاوک
Fronde	فرند
Fructifère	باربر
Frutescent	سخت ساقه
Fugace	زودافت
Funiculaire	باسکی
Funicule	باسک
Fusiforme	دوکی
G	
Gaine	نیام — غلاف
Galbule	سروی
Galea	خود
Gamosépale, gamopétale	پیوسته کاسبرگ، پیوسته گلبرگ
Gémínés	توام
Géniculé, genouillé	زانویی
Gibbeux	کوزدار
Gibbosité	کوزی
Glabre	بی کرک
Glabrescent	تقریباً بی کرک
Gland	بلوط
Glande	غده
Glandulex	غده دار
Glaucouscent	تقریباً سبز مات

فرانسه	فارسی
Glauque	سبزمات
Glochidié	چنگالی
Glomérule	غند
Glumacé	پوله کون
Glume	پوست
Glumelle	پوسته
Glumellule	پوستک
Glutineux	لزوج
Gorge	گلو
Gousse	نیامک
Graine	دانه
Grain	دان
Graminiforme, graminioïde	غله
Granuleux	دانه دانه
Grappe	خوشه
Grumous	توده — کپه
Gymnospermes	بازدانگان
Gynandrous	مادینه برچم
Gynophore, gynobase	برچه بر
Gynostème	ماده پای
H	
Habitat	رستنگاه
Hampe	سناک
Hasté	سوفاری
Hemitrope	نیم خم
Herbacé	علفی
Herissé, hirsutus	خشن
Hermaphrodite	نرماده
Hétéracanthe	ناجور خار
Hétérogame	ناجور گام
Hétérophylle	ناجور برگ
Hispidé	زفت
Hispidule	نی زفت
Homophylle	هم سان برگ
Hybride	دورگه
Hypochile	زیر لب
Hypocratériforme	بشقابی
Hypogé	زیر خاک
Hypogyne	مادینه بر
Hystéranthiéc	پس شکفته

فرانسسه	فارسی
Coronule	تاجک
Corymbe	دیمیم
Cotonneux	پنبه
Cotylédon	لپه
Couvercle	سرپوش
Cratériforme	پیاله
Crénelé	دال بری
Crispé	موج دار
Cristé	شوکی
Crochu	چنگکی
Crustacé	سفید پوست
Cuspidé	سرتیز
Cylindraccé	استوانه
Cymbiforme	زورقی
D	
Décombant	افتان
Décurrent	بالور
Décussé	برابر
Déhiscent	شکوفه
Deltôide	دلتایی
Demi-fleuron	نیم گلچه
Denté	دنداندار
Dentelé	دنداندار
Déprimé	فشرده
Diadelphie	دو دسته
Diagramme	طرح
Dichotome	دو بهره
Diclincs	یکی - دو پایه
Dicotylédone	دو لپه
Didyme	دو بخشی
Didynames	دو هم قدی
Diffus	پخش
Digité	پنججه
Dioïque	دو پایه
Disamare	دو تهر
Discoide	قرسی
Discolore	ناهم رنگ
Disperme	دو دانه
Disque	قرص
Distiques	دورده

فرانسسه	فارسی
Divariqué	متباعد
Dorsifixe	ثابت کمر
Drupacé	شفتی
Drupe	شفت
Drupaole	شفتک
E	
Ecailles	پولک
Echancré, émarginé	مضرس
Elliptique	بیضی
Emarginé	مضرس
Embryon	روبان
Endosperme	روبان
Engainant	غلاف کن
Eusiforme	ششیری
Entre-nœuds	بین گره
Epars	متفرق
Eperon	مهمیز
Eperonné	مهمیز دار
Epi	سنبله
Epigé	دمیده
Epigyne	بر مادگی
Epillet	سنبلك
Epine	خار
Erinaceous	خار پشته
Erodé	خائیده
Etalé	گسترده
Etamines	برچم
Etendard	درفش
Etoillé	ستاره
Exsert, saillant	برآمده
Exstipulé	بی کوشواره
Extra-axillaire	برون مجوری
Extroses	برون کشا
F	
Facies	رخساره
Falciforme	داسی
Farineux, Farinacé	آردی
Fasciculé	دسته ای
Fastigiés	راستاراست
Feuille	برگ

فرانسه	فارسی
Bisexué	دوسکسی
Bisérié	دورسته
Biterné	دوسه شاخه
Bivalve	دو کفه
Bladea	تیغه
Bosse	کوهه
Bourgeon	جوانه
Bractée	برگه
Bractéiforme	برگه
Bractéole	برگک
Bractéolé	برگک دار
Bulbe	پیاز
Bulbiles	پیازه
Bulbilifère	پیاز ه دار
Caduc	زودریز
Caïeux	پیازک
Calathide	سر
Calice	کاسه
Caliciflote	کاسه گل
Calicinal	کاسه
Calicule	کاسه گلک
Caliculé	کاسه گلک دار
Calleux	برجستگی دار
Callosités	برجستگی
Callus	خیز
Calyptaeforme	لوله ای
Calyptra	کلاهه
Campanulé	زنگ دار
Campylotrope	کج تخمک
Canaliculé	مجرادار
Cannelé	کبریتی
Capillaire	موئین
Capité, Anthode, Capitule	سرسان
Calathide	سر
Capsule	پوشینه
Caréné	گرفته ماهی
Caréné	گرفته دار
Caroncule و Strophiole	ازدانه ها
Carpelle	برچه

فرانسه	فارسی
Carpophore—	
Cynophore, Thécaphore	برچه پایه
Cartilagineux	کرجنی
Caryopse	بار
Casque	خود
Cataphylle	پوشه
Caudicule	پایچه
Caulescent	ساقه دار
Caulinaire	ساقه
Cespiteux, Gazonnant	چمن وار
Chagriné	خال خال
Chalaze	شالاز
Chartacé	کباغد بن
Chaton	دم گربه
Chaume	ماشوبه
Cilié	مژه دار
Cils	مژه
Circinne	تا شده
Circumsessile	برشکافته
Cladode	کلادود
Claviforme	گرزه
Cloison	جدار
Cochleariforme	حلزوانی
Cohérent	برهم
Coloré	رنگین
Commissure	بندگاه
Composées	مرگب
Concolore	هم رنگ
Conduplicqué	دراز چین
Confluent	هم آویز
Connées	چسبان
Connivents	فراسر
Contorté	تابیده
Convolutées	پیچیده
Coques	پره
Cordé cordiforme	دلی
Coriace	چرمی
Corme	پنه
Corolle	چام
Corolliflore	گلی چام

فرهنگ فرانسسه بفارسی

اصطلاحات مستعمل در اندام شناسی و فلور

بكمك تنظيم كشدن (فارسی) آقایان : جلال همائی ، حسین مسرور
عبدالعظیم قریب ، دکتر مهدی حمیدی ، رشیدیه ، کاظم رجوی

فرانسسه	فارسی	فرانسسه	فارسی
Acaule	بی ساقه	Apprimé	افزاده
Acaulescent	نی بی ساقه	Apres	صلب
Accrescent	بالنده	Aranéceux	تار و ار
Aciculaire	سوزنی	Arbre	درخت
Acicule	سوزن	Arbrisseau یا arbuste	بوته
Acotylédones		Aréole	کنده
— Cryptogames	نہ ازادان	Arête	سپخک
Actinomorphe	منظم	Argenté	سیمگون
Acuminé	نوک دار	Arille	زائده
Adhérent	بر بسته	Aristé	سپخک دار
Adné	چسبیده	Article	بند
Adventice	اجنبی	Articulé	بند بند
Aestivation	نهاد	Ascendant	ایستاده
Aigrette	چپقه	Atténué	باریک
Aigu	تیز	Auriculé	گوشک دار
Aiguillon	تیگ	Avorsé	متوقف
Aile	بال	Axe	محور
Ailé	بالدار	Axile	محوری
Akène	فندقه	Bacciforme	سته وار
Alar	محوری	Baie	سته
Ament	دم گریه ای	Balsamique	زل مانند
Amplexicaule	ساقه آغوش	Barbe	ریش
Anastomosé	آمیخته	Basifixe	نه پایا به پیوسته
Anatrope	وارونه تنخک	Bec	منقار
Ancipité	دهره	Bi	دو
Androphore	پرچم بر	Bidenté	دو دندان
Angiosperme	نہان دانه	Bifid	دو شکافه
Annuel	یکساله	Biflore	دو گله
Anthèle	کوته خوشه	Bilabié	دو لبه
Anthère	بساك	Bilobé	دو لوبی
Anthèse	شکستن گاه	Biloculaire	دو خان
Anthode	سر	Bipartit	دو باره
Aphyllé	بی برگ	Bipenné	دو شاخه
Apiculé	باخورد نوک	Bipinnatifide	دو شاخه شکاف
Appendice	ضمیمه	Bipinnatiséqué	دو شاخه شانه
Appendiculé	ضمیمه دار	Bisannuel	دو ساله

فرهنگ اصطلاحات فارسی بفرانسه

الف

- آبدانکی Vesiculeux . - بشکل آبدانکی کوچک: نیام Baguenaudier
و بعضی از Astragalus ها
- ابریشم Soie . - کرک طویل و سخت سنبله Setaria
- آبله گون Scrobiculé . - دارای فرورفتگی‌های ریز و متعدد
- آدمرو Personé - جامی که بشکل ماسک است یعنی دارای دلب بوده و گلوی آن بوسیله برآمدگی بنام سقف مسدود شده (گل میمون)
- آردی Farineux, Farinacé . - شبیه نشاسته
- اره Serrulé . - دارای دندانک‌هایی بشکل اره
- آزاد Libre - اندامی که باندام دیگری ملصق نباشد: تخمدان آلاله‌ها
- استوانه Cylindracé - شبیه استوانه
- اسفنجی Spongieux - بافت متخلخل شبیه اسفنج: پوست درخت بلوط
- آمیخته - درهم - آشفته Anastomosées - رگیهای منشعب و برآمده که راسشان شبکه ای تشکیل دهد.
- آغانده، همگیر Caroncule Strophiole . - زائده گوشت‌دار و کوچک بعضی از فرمیون یا شیرداره، بنفشه
- افتان Décombant, Décombant . - ساقه یا شاخه‌ای که تاب ایستادن نداشته و بطرف پائین و خارج میفتد: نسترن و بعضی از Lotus ها
- افزول Flaxide - چلو کیده و ژولیده و ضعیف
- آگیم - پوششی - رزمه Tépalés . - قسمت‌های خارج گل در تیره لاله
- امرودی Piriforme (اصطلاح کیلان) . - بشکل گلابی یا خج
- انتهائی Terminales . - گایائی که در انتهای محور قرار گرفته است
- انگل Parasite . - گیاهی که روی گیاه زنده دیگر ادامه حیات دهد. شیرینک
- آویخته Ronciné . - برگ شانه شکافی که لوب‌های آن تیز و متوجه به پائین باشد: فاصد
- ایستاده Ascendant . - پهن در قاعده ولی ایستاده بعد از آن: سافه بعضی از Potentilla ها

پ

باخوردنوك Apiculé . - اندامی که غفلتاً به نوك کوتاه و تیز کم دوامی منتهی شده باشد : خورجیتك Draba verna و نیام عدس

بار Caryopse . - میوه خشك و ناشكوفاكه دانه آن منحصر بفرد و به برون بر متصل است : غلات

باربر Fructifère . - که دارای میوه باشد : کاسه باربر در باد نجان و امثال آن
باريك Attenué . - اندامی که ضخامت و پهنای آن بطرزی نامحسوس کم شود : برگ Silene

بازدانگان Gymnospermes . - گیاهانی که تخمك و دانه هایشان برهنه است یعنی در تخمدان یا برون بری قرار ندارد : كاج ، سرو سرخدار و امثال آنها

باسك Funicule . - میله ای که تخمك را به جفت متصل مینماید : نیام - افاقیا
باسكي Funiculaire . - شبیه يك ریسمان كوچك

بال Aile . - غشاء نازك یا برگ مانند بعضی از اندامها : میوه نارون. دو گلبرك
جانبی افاقیا

بالارونده Grimpant . - که باید كمك تکیه گاهی بایستند و بوسیله ویره ها یا ریشه هائی خود را به تکیه گاه بچسباند : عشقه، نخود Bryonia

بالدار Ailé . - دارای يك یا چند بال

بالنده - بالان Accrescent . - اندامی که پس از شكفتن گل به نمو خود ادامه دهد مانند كاسه كاكنج

بالور Décurrent . - برگي که پهنك آن از طرف پایین به بالی برگ مانند روی ساقه و شاخه ادامه داشته باشد : بعضی از سیاه پوشكها

برابر Decussé . - روبرو در دو سطح

برآمدگی Nodosités . - برجستگیهای ریشه در گیاهان تیره نخود .

برآمده Saillant . - که از حاشیه يك اندام خارج شده باشد (كلمه Exsert دیده شود)

برآمده Exsert'saillant . - اندامی که از سایر اندامهای اطراف خارج شده باشد پرچم Allium sphaerocephalum میله Thlaspi

بر بسته Adhérent . - اندامی که به اندام دیگری اتصال داشته و جزو آن بنظر آید مانند تخمدان زنبق

برپوش Opercule . - نوع سرپوشی که دهانه مجری را میپوشاند و پس از رسیدن

جدا میشود .

برجستگی Callosités . - زوائدی که روی بعضی از اندامها دیده میشود .
Rumex conglomeratus .

برجستگی دار Calleux - اندامی که دارای زائده ها و برجستگی ها باشد .
برچه Carple . - میوه ناقص یا قسمتی از يك میوه مرکب : میوه آلاله
برچه پایه Carpophore ، Gynophor ، Thélaphore . - پایه بعضی
از پوشینه ها Silene nemoralia .

برشکافه Circumsessile . - که بوسیله يك خط طولی باز شده باشد .
برگ Feuille . - اندامی از گیاه که اغلب سبز است و شامل پهنک و دم برگ
میباشد .

برك برگ Lamelée . - با لایه های نازکی از فلس .
برگچه Foliole . - تقسیمات برگ مرکب یا گریبان و یا یک پوشه گل : برگ
گل سرخ

برك رو برو Oppositifolié . - اندامی که محل اتصالش مقابل محل اتصال
برگ باشد : ویره مو ، Bryonia
برگشته Réfracté . - برگشته روی خود مثل اینکه در نتیجه يك شکستگی تولید
شده باشد .

برك Bractéole . - برگه کوچکی که همراه پایک یا گلپا باشد : بنفشه
برك دار Bractéolé . - دارای برگك یا برگه هایی چند
برگه Bractée . - برگ کوچکی که همراه پایه گل یا گلپا است و اغلب از نظر
شکل یا رنگ از سایر برگها متمایز است . همچنین هر يك از تقسیمات گریبان در تیره جعفری
و آفتاب گردان

برگه Bractéiforme . - بشکل يك برگه : برگهای فوقانی بعضی از سیاه پوشکها
برگی Foliacé . - بظاهر شبیه برگ : گوشواره نخود ، گریبان بعضی از
ها Anémone

برگیرنده ، محتوی Inclus . - محتوی در اندام یعنی از حاشیه آن اندام تجاوز
نمینماید (برعکس exsert) : پرچمهای پامچال ، خامه Thlaspi pérfoliatum
برمادگی Epigyne . - متصل به بالای مادگی : پرچمها در Corolliflores
برون برگ Péricarpe . - پوش میوه حاصله از جدار تخمدان در رسیدن : پوست گندم
برون گشا Extrorses . - بسا کپایی که بطرف خارج گل باز میشوند Anémone
برون محوری Extra-axillaire . - که در کنار برگها قرار نگرفته :
ویره (Vrille) و پایه Bryonia ، گلپای کتان

برهم Cohérent . - دویاچند قسمت متشابه بهم چسبیده

برهم نهاده ، برهم نشسته Imbriqué . - اندامی که (برگه گریبان ، برگ ، گلبرگ و کاسبرک و پولک) نیمی از هر قسمت نیم دیگر را پوشانیده : برگ سر و شمشیری ، گریبان بعضی از سیاه پوشک ها .

برهنه Nu . - اندامی فاقد ضمايم خود باشد : ساقه برهنه یعنی ساقه بی برگ
پاره Segment (sect) . - تقسیم يك برگ که به رگ وسطی برسد : آلاله
پیازدار .

بریدگی Lanière . - قطعه یا تیکه باریک و دراز : برگهای آلاله آبی

Ranunculus trichocarpus

بریده Lacinié . - دارای بریدگیهای باریک و نامساوی : گلبرگهای Réséda
و بعضی از میخک ها .

بساك Anthère . - قسمت انتهایی پرچم حاوی گرده

بشقابی Hypocratérisforme . - بشکل نعلبکی با لوله باریک و طویل

یکمرتبه منتهی به پهنکی کاملاً پهن و ظرف مانند : Laurier - rose

بلوط Gland . - میوه درخت بلوط

بنخاك ، بن گیر ، غود ، خزانه Station . - جنس یا وضع خاك دريك گیاه
بند Article . - قسمتی از گیاه که از قسمت دیگر که برجستگی داشته و شبیه خود
باشد بسهولت جدا شود : میوه ترب

بندبند Articulé . - اندامیکه از بندهائی تشکیل یافته : خورجین بندبند
بن رست Stolon . - جوشی که از قاعده ساقه بوجود میآید و برای تکثیر بکسار
میرود : توت فرنگی ، بنفشه

بن رسداز Stolonifère . - دارای ریشه خیز

بندگاه Commissure . - محل اتصال دو اندام : نیم بار (méricarpe)

دراکثر گیاهان تیره جعفری

بندی Lomentum . - میوه بندبند ترب

بن رست Radical . - که از ریشه یا سوخ (Souche) بوجود آید . پایه بن چه
برگهای بن رست

بنه Corne . - ساقه زیرزمینی : گل حسرت (Colchicum)

بوته Arbrisseau ou Arbuste . - درخت کوچکی که ارتفاعش بین يك

تا ۵ متر باشد . ساقه اینها اغلب از قاعده منشعب است : شمشاد ، سرو

بوته ای Frutescent . - که بسختی بوته باشد : بعضی از Rutaها

بومی شده Naturalisé . گیاهی که در کشور دیگری انتشار یافته و مانند گیاهان بومی آنجا زندگی نماید .

به پایه پیوسته Basifixe . بساکهائی که قاعده شان به میله متصل است .

بی برگ Aphylle . گیاه یا ساقه ای که فاقد برگ باشد .

بی بند Septées . فاقد بند

بی پایه Sessile . فاقد دمبرگ یا پایه : برگ Anagallis

بیخ Souche . قاعده گیاه

بی خار Inerme . فاقد خار یا تیك (برعکس خاردار یا تیك دار) : شمشاد

بی ساقه Acaule . گیاهی که ساقه هوایی ندارد و یا ساقه آنقدر کوتاه است

که برگها بنظر می آید از ریشه منشاء گرفته مانند بنفشه

بی لپه ای یا نهان زادان Cryptogames - Acotylédones . گیاهان بی لپه

که تکثیرشان بوسیله هاگ صورت میگیرد مانند سرخسها

بیضی Elliptique . اندام شبیه بیضی که طول آن بیش از عرض باشد و از

وسط به دو انتها باریک شود : برگ شمشاد

بی کرک Glabre . فاقد کرک : شمشاد ، کلم ، جعفری

بی گوشواره Exstipalé . فاقد گوشواره

بیگانه Adventice . گیاهی که از يك کشور خارج وارد شده باشد مانند :

اکالیپتوس

بی نوک Mutique . فاقد سیخک یا نوک (برعکس نوک دار یا سیخک دار)

پ

پاجوش ، جیل ، شیف Turion . ساقه جوانی که از سوخ (Souche) يك

گیاه چندساله سبز شود : مارچوبه ، گل سرخ ، تمشک

پایچه Caudicule . پایه گرده توده (pollinie) در Orchis

پایدار Persistant . اندامی که دوام آن بیش از سایر اندامهای متعلق بهمین

گیاه باشد : خامه Clematis ، پرچم انار

پایك Pédicelle . دنباله يك گل هنگامی که پایه منشعب باشد : بعضی از

نخودها .

پایك دار Pedicellé . گلی که دارای يك یا چند پایك باشد

پایه دار Pédunculé . دارای يك پایه (برعکس بی پایه)

پتک Papilles . زوائد كوچك مخروطی یا دان دان : پوشینه بعضی از فریونها

گلبرگهای Dianthus libanotica

پتک دار *Papilleux* . - پوشیده شده از پتک .
 پنخ، کجه *Tronqué* . - چنین بنظر آید که غفلتاً در جهت عرض قطع شده باشد :
 برگچه *Vicia sativa* دانه *Leonurus cardiaca*
 پنخش *Diffus* ، - آنچه بطرز افقی و بی ترتیب روی زمین پنخش شود ساقه
Stellaria

پرستانک *Mamillaire* . - پوشیده شده از پستانک‌هایی ریز
 پر پیچ *Flexueux* . - چند بار خمیده بشکل زیگ زاک : محور
Agropyron , Lolium
 پر چم *Etamines* . - اندامهای نر گل واقع بین جام و مادگی مرکب از میله و بساک
 پر چم *Androphore* . - پایه حامل پرچمها
 پر چم دار *Staminifère* . - فقط حامل پرچم : گل آزرین بید ، پایه نر در
 شاهدانه

پر چم مادگی *Androgyne* . - خوشه‌ایکه مرکب از گل‌های نرو ماده باشد و هر دو
 نوع گل روی پایه مشترکی قرار گرفته اند *Carex vulpina*
 پر خان *Multiloculaire* . - دارای شماره زیادی خزانه (*loge*) : پوشینه کتان
 پر ساقه *Multicaule* . - سوخ (*Souche*) یا ریشه‌ای که چندین ساقه تولید نماید
 پر سر *Polycéphale* . - دارای چند سر : اکثر گیاهان تیره کاسنی
 پر شوره *Lepidote* . - پوشیده شده از ذراتی شبیه شوره
 پر گل *Pluriflore* . - دارای گلهائی متعدد : زیرفون
 پر گل *Multiflore* . - دارای عده زیادی گل
 پر مانند *Plumeux* . - شبیه پر مرغ : جقه عده‌ای از گیاهان تیره کاسنی ،
 کلاله گندم .

پر ندین - قز اگیم - کچ پوش - کچ گیس - ابریشم پوش *Séteux , soyeux* . -
 پوشیده شده از ابریشم .

پروانه وار *Papilionacé* . - جام نامنظم بشکل پروانه مرکب از ۵ گلبرگ
 نامساوی (یک درفش ، دو بال و یک گرده ماهی مرکب از دو گلبرگ کم و بیش متصل) مانند
 شبدر ، نخود

پره *Coques* . - قسمتهای پوشینه دارای چند خان که بعالت ارتجاع از یکدیگر
 جدا شده ودانه‌ها را با خود میبرند : فریون

پس آویز *Recliné* . - خمیده بطرف پشت
 پس شکفته *Hysteranthiées* . - اندامی که پس از باز شدن گل ظاهر گردد .

پنجه - خورد بوته Sous-arbrisseau . - گیاه نی چوبی که به یکمتر برسد و انتهای شاخه‌های علفی آن هر زمستان خشک شود : آوشن ، مریم نخودی ،

پنبه Floconneux و cotonneux و Tometeux . - پوشیده شده از کرکی پنبه مانند و در هم و نمدی : به جوان ، شبدر پنبه

پنبه Digité . - برگ یا برگه‌ای که بر گجه‌های آن در پائین یک نقطه متصل شده و در بالا نیز شبیه انگشتان دست باشند : Lupinus

پنبه ای Palmé . - برگگی که دال بره‌ایش متباعد باشند بنحوی که پهنک شبیه پای قاز باشد .

پنج مامی Pentamère . - دارای ۵ بخش : گل سرخ پوشینه Capsule . - میوه خشک شکوفا یا ناشکوفا که معمولا چندین دانه دارد : خشخاش

پوشه Cataphylle . - جلد بعضی از گلپا : Juncus پوشک دار Scurfy (انگلیسی) دارای فلسهائی ریز و متعدد پو لچه Glumelle . - برگه که پوشش خارجی هر گل خورد سنبله را تشکیل میدهد : تیره گندم .

پو لچه تحتانی Lemma . - پوسته زیر گل در تیره گندم پو لك Ecailles . - تیغکهای نازک و چرمی گاهی گوشت دار که با بعضی از اندامها دیده میشود : Aspididium aculeatum ، پیاز پو لکی Squamiforme . - بشکل فلس

پوله Glume . - برگه ای که قاعده خورد سنبله گیاهان تیره گندم را احاطه میکند : Bromus squarrosus

پوله گون Glumacé . - از جنس فلسه‌های پوله (glume) : Scirpus palustris

پیاز Bulbe . - بن کوتاه و متورم یا جوانه گوشت دار ، فلسی ، کم و بیش زیر زمینی : پیاز سوسن ، سیر ، پیاز و امثال آنها

پیازه Bulbiles . - سوخهای کوچک همراه گل یا برگهای بعضی از گیاهان . پیازه دار Bulbilifere . - دارای پیازه‌هایی چند

پیاله Crateriforme . - بشکل نمایی پیازت Caïeux . - پیازهای ریز که در کنار فلسه‌های پیازها پدید آید : سیر

پیچیده Volubile . - ساقه ای که باطراف اجسام مجاور به پیچد : رازک ، سس ، لوبیا .

پیچیده *Convolutées* . - وضعیت پیچیده برگ در بعضی از گیاهان تیره گندم
 پیچیده *Révoluté* . - پیچ پیچ بطرف حاشیه از حاشیه به راس
 پید، آزاد *Phanerogame* . - گیاهی که عمل هم آوری در آن بوسیله پرچم و مادگی
 انجام میگردد : آلاله ، شب بو ، گل سرخ ، پیاز

پیرامونی *Périphérique* . - رویا کنار حاشیه
 پیراهن *Tunique, tégument* . - شامه ای که بعضی از اندامها را احاطه
 کرده : پیاز گل حسرت

پیراهن دار *Tunique* . - با پوشش هایی متحدالمرکز . پیاز پیاز
 پیش آویز *Réfléchi* . - خمیده بخارج بطرف زمین : کاسه بعضی از گیاهان
 تیره کاسنی ، گل *Cyclamen*

پیکانی ، ناوکی *Sagitté* . - بشکل تیر کمانی : برگ شیوری
 پیوسته برچه *Syncarpous* . - دارای برچه هایی متصل بهم (متضاد *apocarpous*)
 پیوسته بسا *Synanthérées syngenesious* . - برچه هایی که بوسیله
 بساکهایشان بهم متصل هستند و از آن خامه عبور میکنند : تمام گیاهان تیره کاسنی
 پیوسته گلبرگ *Gomopétale* و *Gamosépale* مترادف
Monopétale و *Monosépale* یعنی کاسبرگها یا گلبرگها که در تمام یا قسمتی از طول
 خود بهم متصل میباشند .

پیوسته کاسبرگ *Monosépale = gamosépale* . - کاسه که تقسیماتش بیکدیگر
 کم و بیش متصل باشند : پامچال *Silene inflata*
 پهن برگ - فیلد *Phyllode* . - قسمت پهن برگ *Acacia*
 پهنک *Limbe* . - قسمت پهن یک برگ یا یک پهنک

بست

تابیده *Contorté* . - بهم تافته مانند ریسمان ، پیچیده
 تاجک *Coronule* . - زائده ظرف ماندی که در داخل بعضی از جامها قرار گرفته
 است : نرگس

تاخورده *Plié* . - برگهایی که حاشیه آنها چین خورده باشد : بعضی از افراها
 تاروار *Aranéux* . - دارای کرکهای شبیه تار عنکبوت : بعضی از سیاه پوشکها
 (Cousinia)

تاشده *Circinné* . - چین خورده

تاك شانهای Imparipenné . - برگ مرکب - شانۀ منتهی بیک برگچه منفرد : زبان گنجشک ، گردو و اکثر گیاهان از جنس کتیرا

تخمك Ovule . - دانه جوانی که بوسیله تاسک به جفت متصل است .

تخمندان Ovaire . - قسمت تحتانی مادگی حاوی تخمك : تخمدان بالا یا آزاد مانند پامچال ، تخمدان پائین انگور و فرنگی

تخم مرغی Ovale . - بشکل يك تخم مرغ یعنی پهن در قاعده : برگ پروانش
ترباکی Lucide . - برنگ قهوه‌ای کثیف .

تسبیحی Moniliforme . - دارای بندهایی متورم و فرورفتگی هایی بشکل

تسبیح : ریشه Avena

تقه شکمچی Tabescent . - چین خورده

تقریباً بی ساقه Acaulescent . - تقریباً بی ساقه

تقریباً بی کرک Glabrescent . - تقریباً بی کرک : بولاغ اوتی

تقریباً تخم مرغی Ovoïde . - تقریباً بشکل يك تخم مرغ : برگ شمشاد

تقریباً سبز مات Glaucous . - تقریباً سبز مات : شاه طره

تک پایه Monosperme . - میوه ای که يك دانه دارد : خورچینك در Nesliari

تک دسته پرچم Monadelphes (adelphis) بمعنی جور های خرما هم

هست (پرچمهایی که میله های آنها بهم اتصال داشته و يك دسته تشکیل میدهند : پنیرك، ختمی

تک گلبرگ Monopétale = gamopétale . - جامی که تقسیماتش کم و بیش

بیکدیگر متصلند : پامچال ، گاوزبان ، اطلسی

تک لپه ای Monocotylédone . - دارای يك لپه : گندم و تمام تك لپه ایها .

تکه - پاره Partition . - قسمت

تکین Placentation . - وضع قرار گرفتن تخمك در داخل تخمدان

توام Gémínés . - اندامهایی که دوبدو قرار گرفته ولی روبرو بهم نباشند .

توده گرد Pollinie . - توده ذرات گرده در تیره ثعلبها .

ته پنجه ای Palmatiséqué . - برگ پنجه ای که تقسیماتش بقاعده برسد بنحوی

که برگچه های متمایزی دیده شود : شاه دانه

ته خامه Stylopode . - قرص کوچکی که بالای میوه گیاهان تیره جعفری قرار

دارد و آن متصل است : جعفری ، کلپر

ته شانۀ ای Pinnatiséqué . - برگ شانۀ ای که پاره های آن کاملاً به وسط

رگ و وسطی برسد : افاقیا

تپتخار Spinuleuse (اغتشالی پهلوی است) ، تیز ار . پوشیده شده از خارهایی

ریز : برگ Cirsium canum

تیز Aigu . - حالت راس بعضی اندامهای گیاهی که بطوری نامحسوس به نوکی منتهی شده باشد .

تیغال Pungent (تیغدار به مازندرانی) . - تیغدار در راس

تیغه Bladea . - دنباله که در امتداد برگ یا يك گلبرگ است .

تیک Aiguillon . - خارهای پوست که بآسانی از گیاه جدا میشوند بی آنکه آسیبی به گیاه وارد آورده اند : گل سرخ

ث

ثابت کمر Dorsifixe . - گلهایی که در آنها بساک بوسیله پشت به میله متصل است

ثمر Samare . - میوه خشک ناشکوها و تکدانه که حاشیه آن نازک شده و بشکل بالی غشاء مانند درآمده باشد .

ج

جانبی Pariétal . - که در سطح داخلی يك پوشینه پیدا شود

جام Corolle . - دومین پوشش گل که بین کاسه و پرچمها قرار گرفته (و تقسیمات بخشهای آن آزاد و یا متصلند)

جاوید ، هفت چین Vivace . - گیاهی که ریشه اش چند سال یا سالهای متمادی زنده است : بنفشه

جدار Cloison . - تیغه نازکی که میوه را به دویا چند خان (loges) تقسیم مینماید و هر خان دارای دانه هایی است : خورچینک و تمام گیاهان تیره شب بو یا میوه شکوفا جدا گلبرگ Dialypétale . - مترادف با Polypétale یعنی گلبرگهای جدا از هم : گل سرخ

جفت Placenta . - بافت تخمدان که تخمکها بوسیله باسک (funicule) بآن متصل باشند .

جفت شانه ای Paripenné . - برگ مرکب شانه ای که تعداد برگچه هایش زوج باشد : نخود و بعضی از Astragalus ها .

جوانه Bourgeon . - اندام تخم مرغی و فلس مانند که در کنار برگ یا انتهای شاخه ها قرار گرفته : گلابی ، کلم و سایر گیاهان

جویده Praemorse . - حاشیه اندامی که جویده بنظر می آید

چیقه . - کاکل Pappus, Aigrette . - دستجات کرک روی بعضی از میوه ها : فندقه اکثر گیاهان تیره کاسنی

چ

چال Rétus . - کمی فرو رفته در رأس : خورچینک کیسه کشیش

چتر Ombelle . - گل آذینی که شاخه هایش از يك نقطه منشاء گرفته و تقریباً با

کاملاً در سطح بایستند مانند اشمه چتر: انواع سیر و پیاز و گیاهان تیره جعفری
چترك *Ombellule* . - چتر کوچکی که در بالای ساقه‌های يك چتر مرکب
قرار گرفته: هویج و اغلب گیاهان تیره جعفری

چرخي *Rotacé* . - مسطح و گسترده بشکل چرخ: جام گاوزبان، سیزاب
چرمي *Coriace* : - نرم و کم و بیش ضخیم مانند چرم: برگ شمشاد فرنگی
چسبان *Connées* . - برگهای روبرو و متصل در قاعده: بیج امین‌الدوله
چسبیده *Adné* . - روی قسمت نامعینی روئیدن مثلاً برگ زیرفون
چکش خور *Mallée* . - مانند صفحه فلزی که در اثر ضربات چکش دارای
فرورفتگی‌هایی باشد.

چمن‌وار *Gazonnant* و *Gespiteux* . - گیاهی که در قاعده انبوه باشد: غلات
Saxifraga .

چندبخشی *Multipartit* . - دارای بخشهایی زیاد: برگهای آلاله پیازدار
چندبرگه *Polyphyllé* . - گریبان یا گریبانک که دارای برگهای متعددی
باشد: هویج

چندشانه *Polysperme* . - میوه‌ایکه دارای دانه‌های متعددی باشد: شقایق،
خشخاش.

چند ساله *Pérennant* . - گیاهی که چندسال دوام داشته باشد:

Astragalus hymenocalyx

چندشکافه *Multifide* . - دارای بریدگیهایی دراز و باریک و متعدد: برگهای

آلاله آبی و *Nigella*

چندشکل *Polymorphe* . - باشکال مختلف: خورچینک در *Draba verna*

چندضلعی *Polyèdre* . - دارای چندپیلو با ضلع

چندکاسبرك *Polysépale dialysépale* . کاسه‌ای که از چندکاسبرگ آزاد

تشکیل شده: آلاله.

چندگلبرگه *Polypétale dialypétale* . - جامی که از چند گلبرگ آزاد

تشکیل شده باشد: آلاله

چندمایه *Polygame* . - گیاهی که در یک پایه دارای گلپای نر و گلپای ماده

باشد: *Parietaria*

چنگالی *Glochidié* . - با راسی برگشته مانند قلاب:

Agrimonia asiatica

چونگی *Lyrée* . - برگ شکافته شانه (*Pinnatifide*) یا ته‌شانه (پیناتی‌سکه)

منتهی باندال برپهن و مدور که از سایر دال‌برها بزرگتر است: *Barbarea Lapsana*

چوب پنبه Subéreux . - به نرمی و جنس چوب پنبه : پوست بلوط و بعضی نارونها .

چهارپری Tetradynames . - پرچمهایی که تعدادشان ۶ است و از آن ۶ تا ۴ تا درازتر است : کلم ، خردل و تیره شب بو

چهار سوکی Tétragone , tétrangulaire . - دارای ۴ زاویه : نیام Tetragonolobus و ساقه نعناع

چهار فندقه Tétrakène . - گره‌های چهارتایی فندقه که روی ساقه یا شاخه یافت شود .

چهار مامی Tétramères . - دارای ۴ بخش یا قسمت در مقابل ۵ مامی : گل Tormentille

ح

حاشیه دار Marginé . - احاطه شده از حاشیه : میوه Tordylium و برگ بعضی از فرنیونها

حلزونی Cochleariforme . - بشکل حلزون
حنائنی Rufescent . - قرمز رنگ

خ

خائیده Erode . - با حاشیه دنداندار مثل اینکه جویده شده است : برگ بعضی از کاهوها

خار Epine . - نوک کوتاه و تیز که جزو ساقه ، شاخه‌ها یا اندام دیگری است و باسانی جدا نمیشوند یعنی هنگام جدا شدن فیبرهای اندامهای متصل بآن نیز برداشته میشود : گوجه ، زرشک

خارپشتی Erinaceous . - گیاهی که مجموعه ساقه‌ها و شاخه‌هایش بملت خارهایی که دارد شبیه خارپشت باشد . گل که Acantholimon

خارگین ، خسبار ، خسکی Spinescent . - منتهی به خاری ضعیف . برگ Cirsium obovallatum

خامه Style . - میله کوچک بالای تخمدان و زیر کلاله

خال خال Chagriné . - پوشیده شده از دانه‌هایی ریز : دانه اکثر Arenaria ها

خانه - خان Loge . - حفره داخلی یک میوه یا یک بساک : پوشینه Reseda

یا Datura

خان شکاف Loculicide (Loculus) بمنی اطاق ، چمدان کوچک ، کیسه ،

قفسه پول) . - میوه‌ایکه از پشت خزانها باز گردد .

خرستی - دیمه (لغت محلی پهلوی است) خودرستی، ریم (علف هرزه) Spontané گیاهی که خودبخود و بحالت وحشی روئیده شده : بلوط ، تمشک

خزنده Rampant و Scandens . - خوابیده بطور افقی گسترده زیر با روی زمین

خشن، درشت و hérissé و Hirsutus . - دارای کر کهپائی درشت و کمی سخت .
خطی Linéaire . - دراز، مسطح و با يك عرض در تمام طول : برگ میخک و کتان و همه گیاهان تیره گندم

خلفی Postérieur . - یکطرف محور، دور از برگه .

افتاده Apprimé . - اندامیکه روی اندام دیگری خوابیده بی آنکه به آن متصل شده باشد : کر کهپای آلاله پیازدار

خسپیده Retorse . - خوابیده به پشت یا بطرف پائین

خوابیده Prostrata . - خوابیده روی زمین

خود Galea . - گلبرگ زبرین خیلی از گیاهان تیره نمناع که شیمه کلاه خود است
خورجین Slique . - قسم پوشیمه‌ایکه طولش از سه برابر عرض تجاوز نماید و از دو کپه تشکیل شده که بین آنها جداری حاوی دانه‌ها یافت شود : خردل ، خاکشی

خورجینک Silicule . - خورجین کوچک که طولش از سه الی چهار برابر عرض کمتر باشد : Lepidium و Iberis ، Draba

خورد نوک‌دار Mucroné . - علفاً منتصبی به نوکی سخت و کوتاه : کاسه‌گلک در میخک ، گریان در بعضی از Bupleurum ها

خورد هسته Nucule . - میوه گیاهان تیره نمناع و گدازبان

خورشیدی Pédalé (معنی متملق به پا) با پاره‌هایی (segment) موازی یکدیگر که پاره وسطی آزاد بوده و پائین جانبی‌ها کم و بیش در جهت طول یکدیگر متصل باشند : برگ خربق

خوشه Grappe . - محوری که در طرفین آن گلپهائی با پایه (ولی پایه کوتاه) یافت شود : Cytisus laburnum ، خاکشیر

خوشه‌ای Racémeforme . - گل آذین بشکل خوشه Schlerochloa dura

خوشه مرکب Panicule . - گل آذینی که در آن محوره‌های فرعی کم و بیش

منشعب بوده و از قاعده تا ساقه کوتاه میشوند : Avena و Artemisia

خیزر Callus . - برآمدگی که زیر پولچه (glumelle) گرامینه‌ها دیده میشود

خیزر و شکسته Tracant . - طویل و خزنده : سوخ (Souche) در مرغ
خشن Ragueux . - اندامی که دارای چین‌ها و نامساویهایی باشد بطوریکه زبر

بدست بیاید : میوه خربق

۵

داسی Falciforme . - بشکل داس : برچه‌های Ceratocephalus و نیام
بعضی از Trigonella ها

دان‌دان Granuleux . - دارای دکه (Tubercule) هائی شبیه دانه‌های
ریز: سوخ (Seuche) در Saxifraga granulata

دانه‌دم Raphé . - پایه دانه

در از چین Conduplicqué . - اندامی که در جهت طول دارای چین‌هائی باشد
که مقابل هم قرار گرفته اند .

درخت Arbre . - گیاه چوبی که قد آن لااقل ۵ متر باشد : بلوط ، نارون ،
تبریزی ، کاج

درفش Etendard . - گلبرگ فوقانی (معمولا بزرگتر) در جام گیاهان تیره نخود
درون‌گشا Introses . - بساک‌هائی که شکاف آنها بطرف داخل گل باز
میشود : کامپانول

دسته‌ای Fasciculé . - متصل بشکل دسته . منظور عده‌ای از اندام است که
در جهت طول بیکدیگر نزدیک شده دسته تشکیل دهند : گل‌های گیلاس ، برگ‌های زرشک

دشنه Ancipité . - فشرده و باحاشیه تیز مانند ساقه Poa compressa
دکه Tubercule . - قسمت برجسته زیرزمینی ساقه یا ریشه : سیب‌زمینی . ترب

شلغم ، ذراتی روی بعضی از میوه‌جات یافت میشود : Crozophora tinctoria
دلنائی ، دالی Deltoïde . - بشکل دال یونانی (دلنا) یا مثلث : گل پوش

Betula alba و Atriplex hastata
دلی Cordé , cordiforme . - بشکل دل یعنی بریدگی وسط بطرف پائین:
برگ بنفشه

دمبرك Pétiole . - دم يك برگ

دمبر گچه Pétiolule . - دم برگ كوچك متعلق بیک برگچه (برعکس بی پایه)
دمبر گچه‌دار Pétiolulé . - برگچه دارای يك دم برگ

دم‌گر به‌ای Chaton و Ament . - گل‌آزین بید و تبریزی و بلوط و گردو و فندق
و نظایر آن یعنی نوع سنبله که گل‌هایش در کنار پولک‌هائی قرار گرفته .

دمیده Epigé . - در سطح خاک قرار گرفته و بنظر می‌آید که خارج از سطح زمین
است : سوخ بارهنگ

دندانك‌دار Dentelé . - اندامی که دندانهای ریز داشته باشد : برگ گیلاس

دنداندار Denté . - اندامهایی که تضاریسی مثلث (دندان) مساوی یا نامساوی داشته باشد : برگ گزنه .

دو Bi

دوایی Loré . - بشکل کمر بند

دو بخش Didyme . - که از دو بخش یا قسمت کروی متصل بهم تشکیل شده : میو دسیزاب Veronic و Galium ها .

دو بهره Dichotome . - ساقه ، شاخه ها یا خوشه هایی که دارای دو یا چند انشعاب باشد : Valerianella

دو پاره Bipartit . - دارای دو تقسیم عمیق به نحوی که از وسط بگزدرد : گلبرگ Draba verna

دو پایه Dioïque . - گیاهی که گلپای نر و گلپای ماده اش روی دو پایه مختلف قرار گرفته باشند : شاهدانه و بید

دو ته شانه Bipinnatiséqué . - برگگی که تقسیمات اولیه آن ته شانه بوده و هر تقسیم فرعی نیز ته شانه باشد : Aspidium aculeatum

دو ثمر Disamare . - میوه بالدار از نوع افرا

دو خان Biloculaire . - منقسم به دو خان بوسیله يك جدار : خورجین

دو دانه Disperme . - میوه ای که دو دانه دارد : نیام عدس

دو دندانی Bidenté . - دارای دو دندان : فندقه Bidens

دو دسته Diadelphes . - پرچمهایی که میله های شان در نتیجه اتصال باهم دودسته

تشکیل دهند : نخود و Polygal و Lathyrus

دو رده Distiques . - اندامهایی که در دو ردیف و يك سطح روی محور متشركی قرار گرفته اند : برگ سرخدار

دراز پهن Oblong . - اندامی که طولش از عرضش تجاوز نموده و در دو انتها مدور است

درفشی Subulé . - که بصورت نامنحوسوی بيك نوک خیلی تیز شبیه درفش منتهی شود : برگ بعضی از Silene ها

دسته Verticille . - مجموعه اندامهایی که حلقه وار در اطراف محور قرار

گرفته اند : برگ روناس ، گل آژین Nepeta و Marrubium

دشك Strobile . - مانند میوه کاج

دکمه دار tubéreux و Tuberculeux . - دارای يك یا چند دکمه .

دله Stipe . - پایه مادگی یا میوه یا دمبرگ یا برگ يك سرخس

دلمه Stipité Cleome coluteoides var. stipitata . - دارای يك دمه

دور رسته Bisérié . - در دو ردیف : دانه اغلب گیاهان تیره خاکشی ، بعضی از جقه ها

دورگه - هیبرید Hybride . - گیاه حاصله از يك جنس که دانه آن بوسیله جنس دیگری متعلق به همان نوع اولی گشن گیری شده :

\times Primula variabilis = p. vulgaris \times P. officinalis همیشه با علامت \times تعیین میشود .

دو ساله Bisannuel . - گیاهی که سال دوم عمر خود گل و میوه داده و سپس میمیرد : کلم ، جعفری

دوسکسی Bisexué . - دارای دوسکس

دو سه شاخه Biterné . - برگگی که دودفعه تقسیم شده و هر دفعه نیز شامل سه تقسیم باشد Podagraire

دو شانۀ Bipenné . - برگگی که دو مرتبه مانند شانۀ یا پرتقسیم شده باشد : بعضی از گیاهان تیره جعفری

دو شانۀ شکاف Bipinnatifide . - برگگی که تقسیمات اولیه آن شبیه شانۀ بوده و هر تقسیم فرعی نیز شانۀ باشد : برگ Matricaria

دو شکافه Bifide . - اندامی که در جهت طول تا وسط شکافته شده : گلبرگ Silene inflata

دو کفۀ Bivalve . - میوه که با دو کفۀ باز شود : میوه تیره نخود .

دو کی Fusiforme . - بشکل دوک یعنی متورم در وسط باریک در دو انتها : ستاک (Hampe) پیاز

دو گلۀ Biflore . - دارای دو گل : پایه بعضی از Geranium ها .

دو لپۀ Dicotylédone . - دارای دو لپۀ و بروی هم : باقلا و تمام شاخه دو لپۀ ها

دو لبه Bilabié . - منقسم به دو لب نامساوی که یکی زیرین و دیگری زیرین بوده و گلوی گل باز باشد : Salvia

دو لویی Bilobé . - منقسم به دو لوب : خورجینک Biscutelle

دو هم قد Didynames . - پرچمهایی که بتعداد ۴ است و از این چهار تا دوتا بزرگتر و دوتا کوچکتر است : گیاهان تیره نناع

دیوار دار Septate (انگلیسی) دارای دیواره یا Septum

دیپیم Corymbe . - نوع گل آزين که شبیه خوشه است ولی گلها تقریباً در يك سطح باز میشوند : بومادران

و

راست تنمك Orthotrope . - تنمك راست که سفت آفت در رأس باشد .

راستقار است Fastigiés . - شاخه های راست و نزدیک بهم : کیسه کشیش

رخساره Facies . - شکل کلی يك گیاه در نظر اول .
رستنگاه Habitat . - ناحیه یا محلی که در آن يك گیاه دیده میشود .
رشته رشته Fibreuse . - ریشه که از رشته‌های ساده یا کم شاخه تشکیل شده است
رگ Nervure . - ادامه دم برگ و انشعابات آن در داخل پهنک برگ، کاسبرگ و گلبرگ و میوه‌های مانند خورجین و خورجینک و غیره .
رگ دار Nervé . - دارای رگهائی برجسته
رگ دار Veiné . - دارای رگهائی ریز و منشعب و واضح: کاسه *Silen inflata*
جام بدرالنح و Eruca و میوه بعضی از *Lathyrus* ها
رگه Stries . - شیارهای کوچک که بین آنها خطوطی باشد
Astragalus striatellus و کاسه *Silene conica*
رگه دار Strié . - دارای رگه‌هائی چند .
رنگین Coloré . - با رنگی غیر از سبز (مترادف با علفی)
روبرو Opposé . - اندامهائی که دوبرو برویهم قرار گرفته‌اند : برگ شمشاد
روغن ریز Poricide . - پوشینه که دانه هایش بوسیله سوراخهائی خارج شوند : خشخاش

رویانه Embryon و Endosperme . - قسمت داخلی دانه
ریش Barbe . - ابریشم طویل و قلابوار در رأس
ریشو Barbu
ریشك Radicule . - قسمتی که در پائین لپه‌ها ادامه دارد یعنی در دنباله ساق است .

ریشه ده Radicant . - اندامی که (ساقه و برگ) روی زمین خوابیده و ریشه‌هائی این طرف و آن طرف بدهد : بنفشه ، عده‌ای از *Carex* ها و آلاله‌ها
ریشه‌های فرعی Radicelles . - ریشه‌های کوچک فرعی که روی ریشه اصلی بوجود می‌آید : *Bupleurum rotundifolium*

۳

زانوئی genouillé و Géniculé . - بطوری تا شده باشد که زاویه شبیه زانوئی تشکیل دهد : میخک (*Arête*) در چاودار (*Avena*) ساقه در

Alopecurus geniculatus

زائده Arile . - برآمدگی که بعضی از دانه‌ها را کم و بیش احاطه میکند :

دانه شمشاد

زبر Seabre . - سفت و زبر بدست : روناس

زبره‌های Squarreux . - دارای قسمتهائی پهن یا خمیده در دو انتها ، با کرکتهائی

زبر مانند

زفت *Hispid* . - دارای کر کهائی طویل ، سخت و تقریباً سوزنی : گاو زبان ، شاه پسند .

زل مانند *Balsamique* . - با بوئی شبیه بم : بعضی از مرکبات
زنجره ای - *Toruleux* . - دارای يك سلسله برآمدگی و فرورفتگی :
خورچین *Ravanelle* و نیام ماش
زنده نما *Vivipare* . - گلی که به جوانه برگ مانند تبدیل یابد :

Poa vivipara
زنگال *Ochrea* یا *Ocrea* . - برگه یاریزه برگ بین گل ، پوشك یا غلاف
قاعده دم برگ در گیاهان تیره *Polygonaceae* و پایك بعضی از *Carex* ها .
زنگوار *Campanulé* . - بشکل زنگ : گل *Campanula* .
زنگوله *Urcéole* . - بشکل زنگوله یعنی متورم در وسط و فشرده در دو طرف :
Muscari

زودافت *Fugace* . - اندامی که دوامی نداشته و زود بیافتد
زودریز *Caduc* . - اندامی که از پیکرش زود جدا شده و میافتد : برگهای گلابی
کاسبرگهای شقایق

زورقی *Cymbiforme* . - بشکل زورق
زیرین *Infère* . - واقع در زیر کاسه یا قسمت های دیگر گل : کامپانول *Epilobium*
گل خیار (*Ixilirion*)

زیر خاکی *Hypogé* . - که زیر زمین رشد نماید : سوخ بارهنگ
زیر لب *Hypochile* . - قسمت تحتانی لبه (*Labelle*)

س

ساده *Simple* . - فاقد انشعاب (برخلاف مرکب) برگ ساده ، کرک ساده چقه
Carduus

ساغری - پیاله ای *Patellar* (انگلیسی) - شبیه يك ظرف
ساقه *Caulinaire* . - که متعلق به ساقه باشد : برگهای بنفشه جنگلی ، سیاه پوشك و غیره
ساقه آغوشی *Amplexicaule* . - برگها یا برگهائی که در قاعده پهن بوده
و کم و بیش ساقه یا شاخه را احاطه میکنند : خشخاش
ساقه دار *Cauléscent* . - گیاهی که دارای ساقه باشد (ضد بی ساقه) : بنفشه
جنگلی .

سبز مات *Glauc* . - سبز آبی رنگ یا آبی دریا : کلم

پوستك *Valvule glumellule* . - پوشش داخلی گل گندم و گیاهان
شبيه به آن .

سپوس *Palea* . - دومین پوست گل گیاهان تیره گندم
ستاره ای *stellé و Etoilé* . - بشکل ستاره : کرک در بعضی از گیاهان تیره شب بو
ستاره *Stellé* . - بشکل ستاره : کرکها در بعضی از گیاهان تیره شب بو
ستاك *Hampe* . - پایه برهنه که از سوخ (*Souche*) خارج شد و دارای يك
یا چند گل است : پامچال

ستاكی، برهنه ساقی *Scapiforme* . - ساقه برهنه مانند يك ستاك :

Draba verna

ستاره *Baie* . - میوه گوشتی یا نرم با دانه یا دانه هایی متفرق در گوشت ، انگور ،
انگور رجب

ستاره وار *Bacciforme* . - میوه بشکل ستاره

ستیفی (سه دمه) *Triquètre* : - دارای سه زاویه برجسته و برنده مانند .
ساقه *Carex riparia*

سخت *Strict* . - ایستاده و مستقیم دارای کمی شاخه یا فاقد آن

سخت پوست *Crustacé* : - سخت و شکننده .

سخت ساقه *Frutescent* . - رجوع شود به بوته

سر *Capitule و Anthode* . - گل آذین گیاهان تیره کاسنی

سر *Calathide* . - مترادف سر: گل آفتاب گردان

سر *Capitule، Anthode، Calathide* . - گل آذینی که گلپایش تقریباً یا
کاملاً بی پایه بوده و بشکل يك سرروی نبش مشترک شبيه يك گل قرار گرفته باشند : گیاهان
تیره کاسنی

سر پوش *Couvercle* . - دردهانه بعضی از میوه ها : مجری بذرالنج

سر تیز *Cuspidé* . - اندامی که بطرزی نامحسوس به نوك تیز و سختی منتهی شود:

دندانهای شاه بلوط

سر چنگکی *Onciné، Unciné* . - منتهی به نوکی کوتاه و خمیده بشکل چنگک

با قلاب : گریبان با آدام ، فندقه *Geum*

سر سان *Capité* . - بشکل سرمانور: کلاه بیچ امین الدوله (*Lonicera*)

سر روی *Galbule* . - میوه یا مخروط سرو

سفت *Micropyle* . - سوراخ تخمدان

سفید کرک *Mealy* . - پوشیده شده از کرکهای سفید و زودافت

ساق *Palais (انگلیسی) Palate* . - برآمدگی که دهانه بعضی از جامهای منظم

را کم و بیش محدود مینماید

سك Thyrese . - خوشه مرکب تخم مرغی که پایک های وسط درازتر از پایک های دوطرف باشد : یاس

سنبله Epi . - خوشه ای که گلها فاقد پایه باشند : گندم و Crucianella
خردسنبلك Epillet . - سنبله کوچکی که از يك یا چند گل تشکیل شده و در قاعده دارای يك یا دوپوله (glume) باشند

سنبله ای Spiciforme . - بشکل سنبله : گل آذین در بعضی از
Phleum , Eleocharis , Egilops

سنبجاقك Rostellum . - يك برآمدگی كوچك گل گیاهان تیره ثعلب
سوزن Acicule . - خارهای ریز و مستقیمی که بعضی از اندامها را پوشانیده اند مانند نسترن

سوفاری Hasté . - بشکل تیر مخصوص کمان یعنی در قاعده دارای دولوب موزای
است : Rumex acetosella , Atriplex hastata

سوانشی دار Pelliculeux . - برگگی که از يك نوع پوش احاطه شده
سوزنی Aciculaire . - برگهای خطی سخت و تیز شبیه سوزن مانند برگ کاج
سه بخشی (سبر سه ای) Trichotom . - منقسم به سه بخش که هر کدام بنوبه خود به سه بخش دیگر تقسیم شده باشد و الخ : خوشه مرکب در Silene italica
سه برگچه Trifoliolé . - دارای سه برگچه : شبدر و عده زیادی از گیاهان تیره نخود .

سه پاره (سه ترکی) Triséqué . - دارای سه پاره : برگ آلاله خرنده .
سه تائی Terné . - اندامهایی که سه تا سه تا قرار گرفته : گلپای اکثر Teucrium ها برگ شبدر

سه پارچه ای Tripartit . - منقسم تا قاعده به سه پارچه : برگهای آلاله سه پارچه .

سه پاره سه گانه Triternatiséqué . - سه دفعه منقسم به سه پاره : برگ بعضی از آلاله ها Thalicttrum

سه ته شانهای Tripinnatiséqué . - سه مرتبه ته شانیه : برگ عده زیادی سرخس و گیاهان تیره جعفری .

سه خانی (سه قلبی) Trioculaire . - دارای سه خان : پوشینه سوسن
سه دانه (سه پلیکی) Trisperme . - دارای سه دانه : پوشینه در Asphodèle
سه رقه Trinervé . - دارای سه رگ : کفه خورجین در کلم و شب بو
سه سوکی Trigone . - دارای سه زاویه : ساقه اغلب Carex ها ، میوه اکثر

Polygonum ها

- سه شکافه Trifide . - دارای سه شکاف : لوبها در برگ چند آلاله
سه کپه Trivalve . - میوه ای که با سه کپه باز شود : بنفشه
سه گل Triflore . - دارای سه گل
سه لوبی Trilobé . - دارای سه لوب : برگ بعضی از Anemone ها
سیفونی Siphonoïde . - بشکل سیفون
سینک Arête . - انتهای نخي و سخت بعضی از اندامها : خورد سنبله چاودارو
برچه Clematis
سینک دار Aristé . - اندامی که دارای سینک است .
سیم گون (نقره فام) Argenté . - پوشیده شده از گردی سفید شبیه نقره
ش
شاخه ای Raméales . - برگهایی که روی شاخه هایی قرار گرفته اند .
شانك Pinnule . - قسمت منقسم برگ در Acacia
شان وار Alvéolé (شان بمعنی خانه های زنبور) . - دارای گودیهای گوشه دار بنام
گودی یا Alvéole : نهج عده زیادی از گیاهان تیره کاسنی
شانه Penné . - برگي که برگچه هایش اطراف دم برگ مشترک قرار گرفته اند
مانند ریشهای بر : اقا قیا ، زبان گنجشك
شانه ای Pectiné . - با تقسیماتی باریک و روبرو در دوردیف مانند دندانهای يك
شانه : برگ Myriophyllum
شبه ریشه Rhizome . - ساقه زیر زمینی که ریشه های فیبری و ساقه های هوایی
بدهد : زنبق
شرابه ای Fimbrié . - با حاشیه ای بریده مانند شرابه : گلبرگ میخك لیبان
Lianthus libanotis
شمارنجی Tessellées . - دارای لکه هایی تقریباً منظم مانند پوشش بعضی از
Fritillaria
شعاع Rayon . - شاخه يك چتر : گلپای حاشیه تیره کاسنی
شعاع دار Radiée . - گلپای متعلق به تیره کاسنی که گلچه های لوله ای در مرکز
است و گلچه های ملازهای در خارج قرار گرفته اند : کوكب
شفاف Pellucide . -
شفت Drupe . - میوه گوشت دار ، شیرین و ناشکوفه حاوی يك هسته يك دانه ای :
گیلاس ، گوجه ، زردآلو ، هلو
شفتك Drupéole . - شفت كوچك . میوه تمشك

- شفتی *Drupacé* . - میوه‌هایی که قوام شفت را دارند : *Térébinthe*
 شکافته پنجه *Palmatifide* . - برگ پنجه‌ای که تقسیماتش تقریباً به وسط
 پهنک برسد : *Geranium lucidum*
 شکافته شانه *Pinnatifide* . - برگ شانه‌ای که لوپ‌های آن به وسط هر نصفه
 پهنک برسد : شاه‌پسند
 شکافه - شکافته *Fide* . - اصطلاحی که همیشه بعد از کلمه دیگری بکار برده میشود
 و منظور از اندامی است که باریکتر از لوپ باشد و تا وسط شکافته شده : شکافته پنجه : شکافته
 شانه دیده شود
 شکاف دار *Echancré , émarginé* . - دارای شکاف کم عمق : خورجینک
Lepidium , Iberis
 شکفتن *Anthèse* . - موقعی که گل باز میشود
 شکم دار (اویر) *Ventru* . - متورم از یک طرف
 شکمی *Ventral* . - قسمت داخلی
 شکوفا *Déhiscent* . - میوه یا بساک‌هایی که خود بخود باز شوند و دانه‌ها یا
 گرده‌ها را بیرون بریزند : میوه خستخاش
 شاجمی *Napiforme* . - بشکل شلغم
 شمشیری *Ensiforme* . - بشکل تیغه شمشیر : برگ زنبق
 شوکی *Cristé* . - با دندانه‌هایی نامنظم
 شیار دار *Silloné* . - دارای شیارها یا خطوطی طولی و عمیق : ساقه *Equisetum*
 اکثر گیاهان تیره جعفری
 شیرگون *Laiteux* . - دارای شیرهای سفید مانند شیر : شقایق، فرفیون

ص

- صاب *Apres* . - کمی زبر
 صنوبری *Muriqué* . - دارای نوک‌هایی کوتاه و قوی : برچه
Ranunculus muricatus

ضم

- ضمیمه *Appendice* . - زائده کوچکی که در بعضی از اندامها یافت میشود : کاسه
 گل‌زنگی *Camanula speciosa*
 ضمیمه دار *Appendiculé* . - دارای ضمیمه

ط

- طرح *Diagramme* . - وضع قسمت‌های مختلف گل

طوقی Rosette . - بر گهای گسترده و نزدیک بهم بشکل حلقه :
Androsace maxima

ح

عدسی Lenticulaire . - بشکل عدس ، محدب در دو طرف و نازک در حاشیه : عدس
علفی Herbacé . - سبزی یا به نرمی علف ، در مقابل رنگی یا چوبی

خ

غده Glандe . - اندام معمولاً از جی که مایعات مختلفی ترشح نماید :
Rosa rubiginosa

غده دار Glanduleux . - دارای غده هایی چند
غشائی Membraneux . - نرم ، نازک و شفاف مانند يك غشاء : جدار اغلب
خوارجینك ها

غضروفی Cartilagineux . - برگ و باری که دارای رنگ و قوام غضروف
یا کرجن باشد : میوه سیب ، حاشیه برگ Saxifraga

غلایف کننده Engainant . - اندامی غلافی تشکیل دهنده مانند برگ گیاهان تیره گندم
غله ای Graminiforme, Graminoïde . - خطی و باریک و با رگهائی

موازی با هم شبیه برگ گیاهان تیره گندم : برگ بعضی از Bupleurum ها
غند Glomérule . - دستجات گلی بی پایه که نزدیک هم شده و سری تشکیل دهند :

بعضی از شبدرها ، سس

ش

فرا Supère . - تخمدان آزادی که در ته کاسه یا جام قرار گرفته اند (متضاد پائین
یا چسبیده) : آلاله

فرا سر Connivents . - اندامی که رأس آنها بهم نزدیک شده و نچسبیده باشد :
چتر هویج

فرا ماده Périgyne . - متصل با طرف تخمدان کنار نهنج : پرچم گل سرخ و کاسه
گلپا (Caliciflores)

فرا هم Verticillé . - دارای چند دسته : گل آژین Marrubium
فر فرهای ، گردونی Turbiné . - بشکل فر فره ، فرورفته در رأس بشکل يك

مغروطی وارونه : از گیل ، میوه Camelina sylvestris
فشرده Déprimé . - فشرده شده در جهت عمودی : میوه بعضی از گساوزبانها
(Cynoglosse)

فردند Fronde . - برگ سرخس که اندامهای هم آوری در زیر برگ است :
کژدم Scolopendre

فلسی، پولکی Scarieux . - غشائی و نازک و شفاف ، هرگز سبز : بعضی از
Paronychia , Dianthus

فروافت Sarmenteux . - ساقه یا شاخه چوبی قابل انعطاف و نرم محتاج به يك
تکیه گاه : مو Clematis

فندقه Akène . - میوه خشك ناشکوفائی که حاوی يك دانه آزاد باشد یعنی از
برون بر جدا باشد مانند میوه آفتاب گردان، کاهو و سیاه پوشك

ق

قائم Pivotal . - ریشه هائی که شامل ریشه اصلی بزرگ و قائمی بوده ولی نمو
ریشه های فرعی نسبت به ریشه اصلی کم باشد : هویج

قبة Scutiforme . - بشکل سپر (منظور ستاره های روی سپر است)

قرص Disque . - غده ای که در سطح داخل بعضی از گلها است : عشقه و قسمت
مرکزی سر Radiées در گیاهان تیره کاسنی که از گلهای لوله ای پوشیده شده

قرصی Discoïde . - اندام مدور و مسطح : نیام (gousse) بعضی از پنجه ها

قزگون Sétiforme . - بشکل يك ابریشم: کرکهای Papaver setigerum

قیفی Infundibuliforme . - بشکل قیف : جام پامچال ، یاس

ك

كاسبرك Sépale . - تقسیم کاسه

كاسه Calice . - پوشش خارجی گل که از کاسبرگهای آزاد یا متصل تشکیل شده:
آلاله ، پامچال ، گلابی

كاسهٔ Calicinal . - متعلق به کاسه .

كاسهٔ فك Calicule . - کاسه كوچك فرعی که در خارج کاسه قرار گرفته و شامل

تقسیماتی است: پنیرك و میخك و Potentilla

كاسهٔ فك دار Caliculé . - دارای كاسه فك .

كاسهٔ گل Caliciflore . - گیاهی که پرچمهایش به كاسه متصل باشد : گل سرخ

Potentilla

كاغذی Papyracé . - شبیه كاغذ

كاغذین Chartacé . - مانند كاغذ معمولی

كاوك Fossette . - حفره كوچك دانه های فریون اسزویتز

Euphorbia szovitsii

کاهك Paillettes . - تیغه‌های كوچك فلسی كه همراه گلچه باشد : اغلب
Dipsaceae هاو گیاهان تیره کاسنی.

کاهك دار Paléacé . - با نهنجی دارای کاهك .

کمبری Cannelé . - دارای خطوطی برجسته موازی با یکدیگر که میان آنها
شیارهایی باشد : ساقه Berce

کپه - توده Grumous . - گروه دانه‌های ریز

کچ تخمك Campylotrope . - تخمك خیلی خمیده .

کرک دار Poilu . - دارای کرک‌هایی طویل و متمایز از هم

کرک دار ، مزغب Pubescent . - دارای کرک‌هایی نرم و کوتاه و از هم باز :
برگه‌های گل بید .

کرکین Velu . - پوشیده شده از کرک‌هایی دراز، نرم و نزدیک بهم :

Ranunculus nemorosus

کرکینه Pubérulent . - دارای کرک‌هایی کوتاه و ضعیف

کرک‌شمی Scorpioïde . - پیچیده بشکل دم کژدم : گل آذین آفتاب‌پرست و تمام
تیره گاوزبان

کسپوله Squamule . - فلس كوچك : ساقه اکثر Leontodon ها

کفه‌ها Valves . - قطعاتی که پوشش میوه‌های شکوفا را تشکیل میدهند

کلاه Stigmate . - رأس برجسته خامه

کلاد Cladode . - برگ Ruscus که روی آن میوه کاهسته است رشد مینماید

کلاه Calyptra . - سرپوش یا کلاه

کم دانه Oligosperme . - با دانه‌هایی کم .

کم گل Pauciflore . - دارای عده کمی از گل .

کنگره Crénelé . - حاشیه کنگره کنگره یا با دندانه‌های کند یا مدور : برگ بنفشه

کوله دار Umboné . - قوزدار، دارای يك برآمدگی قوی در وسط

کوزل Testa . - پوش خارجی دانه

کند Obtus . - اندامی که رأس آن تیز نیست بلکه مدور است : کاسبرك بنفشه ،

برگ شمشاد

کفده Aréole . - حفره‌های كوچك ، آوندهای کاج

کیمی ، بر ، چفته Sinus . تضاریس بین لوبها

کیمس دار ، چفته ای ، سچاقی ، کیمسه ای Sinué . - اندامیکه حاشیه اش پیچ و خمهایی

دارد : برگ بعضی از Mathiola ها و بلوط

کودر دار Gibbeux . - دارای يك یا چند کوز

کوثی Gibbosité . - قوزی که در بعضی از اندامها دیده میشود : کاسبرگ اکثر گیاهان تیره شب بو .

کیلی-سرکچی Unciné . - رأس برگشته بشکل قلاب



گرده Pollen . - گرد زرد رنگی که در خانهای بساک یافت میشود و بکار گشن گیری میخورد .

گرده ای Réniforme . - بشکل کلیه یا لوبیا : برگهای موج آلاله آبی ، دانه لوبیا .

گرده دار Caréné . - گیاهی که بعضی از اندامهایش بشکل گرده ماهی باشد
گرده ماهی Carène . - برجستگی طولی که در پشت بعضی از اندامها قرار دارد و شبیه ته کشتی است : پوچه (glumelle) در Phalaris و دو گلبرگ تقریباً یا کاملاً متصل گیاهان تیره نخود .

گردی Pulvérulent . - پوشیده شده از یک نوع غبار : بعضی از

Helianthemum

گроз Follicule . - نوع پوشینه که بوسیله یک شکاف طولی باز شود و در داخل آن شکاف دانه ها متصل میباشند ، خربق Ancolie

گزن Cyme . - گل آذینی که در آن درامداد ساقه یک گل دیده شود و طرفین آن یک یا دوبار و از دستجات گل دیده شود و یا دستجات گلی که روی پایه های منشعبی قرار گرفته از یک نقطه منشعب بگیرند و به یک ارتفاع در انتها قرار گیرند : گل گاوزبان

گزه Claviforme . - بشکل گرز : پوشینه بعضی شقایقها Papaver dubium
گرگی Sahisocarpe . - برچه هایی متعدد (اغلب ترشح کننده) که پهلوی هم قرار گرفته اند : پنیرک .

گره Noeuds . - محل اتصال برگ روی یک ساقه که ساقه را در این محلها متورم یا بند بند مجسم میسازد : غلات ، علف هم بند .

گره دار Nouveux . - دارای گره ها یا برآمدگیهایی در فواصل معین : سوخ (Souche) در بعضی از Phalaris ها .

گریبان Involucre و Pericline . - برگه هایی که در قاعده چتر یا اطراف گلپای تیره کاسنی یا هر گل دیگر را احاطه نموده اند : Centaurea و خیلی از گیاهان تیره جعفری و شاه بلوط

گریبانك Involucelle . - برگکهای که مانند گریبانی قاعده یا چترک را احاطه نموده است : عده زیادی از گیاهان تیره جعفری .

گل Fleur . - دستگاه هم آوری کامل شامل پوشش پرچم و مادگی یا یکی از این دو
گل آذين Inflorescence . - وضع گلها روی يك پایه : سر، دم گربه ، دیهیم
 گرز، سنبله ، چتر و غیره

گلبرگ Pétale . - یکی از تقسیمات جام که معمولاً از پهنک و ناخنک تشکیل شده : میخک

گلبرگي Pétaloïde . - به ظاهر و برنگ گلبرگ : زراوند

گل پوش Périanthe , périgone . - پوش گل که جانشین کاسه و جام باشد :

سوسن ، گل حسرت

گل جام Corolliflore . - گیاهی که پرچمهایش روی جام بهم پیوسته است :

پیچ امین الدوله

گلچه Eleuron , Floscule . - گل کوچک لوله و منظم که معمولاً دارای ۵

دندان است : گل گندم (*Centaurea depressa*) و *Cirsium*

گلچه دار Flosculeux . - گلی که فقط دارای گلچه هایی است : گیاهان

تیره کاسنی .

گلزاین، ثعلب بهتر Thalamiflore . - گیاهی که پرچمهایش بکاسه نچسبیده و

مستقل باشد ولی روی نهیج اتصال داشته باشد : آلاله و تمام رده *Thalamiflore*

گلوار Gorge . - مدخل لوله کاسه پیوسته کاسبرگ یا جام پیوسته گلبرگ : مریم گلی

گورث Bosse . - برجستگی قاعده کاسبرگ در گل شب بو .

گورث دار Saccate (انگلیسی) قوزدار

گوشته Sarcocarpe . - قسمت شیرین یک شفت

گوشک دار Auriculé . - دارای دو گوشک در قاعده : برگ زراوند

گوشوارك Stipules . - ضمائم برگ مانند یا شامه که در قاعده بعضی از برگها

یافت میشود : شبدر

گوشوارك دار Stipulé . - دارای گوشواره

گوناگون بریده Incisé . - دارای بریدگیهای عمیق و نامساوی : برگهادر بعضی

از *Lamiaceae* ها .

ل

لادني برتک Pelté . - مدور و وسط آن متصل به دم برگ : برگ لادن

لب دار Labié . - کاسه یا جامی که پهنک آن يك یا دلب تشکیل میدهد

و گلویش باز است

لب پنجه Palmatilobé . - برگ پنجه ای که تقسیماتش با اندازه کفایت عمیق

باشد ولی منذلك به وسط پهنک نرسد : عرعر

لبه Tablier . - مترادف *Labelle* یا لبه

لبه Labelle , tablier . -- تقسیم داخلی بشکل لب یا پیش بند (که اغلب آویزان است و مهمیز دارد) : گل گیاهان تیره ثعلب

لبه Cotylédon . -- اولین برگ یا برگهائی که از دانه خارج میگردد .

لرزان Versatiles . بساکها در گیاهان تیره گندم

لزوج Glutineux و Visqueux . -- چسبنده : بعضی از Silene ها

لوب-دال Lobe . -- تقسیمات مدور در یک اندام وقتی که از برگ صحبت میشود : تقسیمات پهنی که بین آنها بریدگیهای گردی است و به رگ وسطی نمیرسند : برگهای ریشه و ساقه در یک Erodium

لوب-دار-دال Lobé . -- دارای چند دال بر : عده زیادی از برگها .

لوب شانه‌ای Pinnatilobé . -- برگ شانه‌ای که لوب‌های آن بالنسبه عمیق باشند ولی به وسط هر نیمه پهنک نرسد : Sorbus torminalis

لوبک Lobule . -- دال بر کوچک و دال بر فرعی

لوزی Rhomboïdal . -- بشکل لوزی : برگ اکثر گیاهان تیره تاج‌اخروس

لولک ، نیچه (نیچه) Tubille . -- لوله کوچک

لوله Tube . -- قسمت تحتانی و دراز بعضی کاسه‌ها و جام‌ها .

لوله‌ای Tubuleux و Calyptraeforme . -- بشکل لوله

۴

مادگی Pistil . -- اندام ماده در گل یک پیدازاد : گیلاس

مادگی بر Gynophore ، gynobase . -- مترادف برچه بر

مادگی دار Pistillé . -- گلی که فقط مادگی یا برچه‌هایی دارد : شاه‌دانه ماده

ماده‌پای Gynostème . -- نوع ستون در گل گیاهان ثعلب که از خامه و پرچمهای متصل بهم تشکیل شده : گیاهان تیره ثعلب .

مادینه پرچم Gynandrous . -- پرچمهایی که بالای مادگی قرار گرفته‌اند .

مادینه زیر Hypogyne . -- که زیر تخمدان قرار گرفته : پرچمهای آلاله و تمام

Thalamiflores ما

ماشویه Chaume . -- ساقه توخالی و دارای گره‌هایی که به آنها برگهای خطی و برپوش (غلاف کن) و خطی متصل است : تمام گیاهان تیره گندم .

ماله Spatulé ، spathulé . -- بشکل ماله فرنگی یا Spatule یعنی پهن در رأس و باریک در پائین Bellis

ماهوری Repand (انگلیسی) . -- باحاشیه سینوسی

متباعد Divariqué . -- منشعب باطراف با تشکیل زاویه تقریباً قائمه یا حاده : بعضی

از *Peucedanum* ها و *Galium divaricatum*

متمفرق *Epars* . - اندامهایی که بدون هیچ نظم و ترتیبی قرار گرفته اند : برگ کتان و *Linaria*

متوقف *Avorté* . - اندامی که نمو آن متوقف شده است : خورجینک بعضی از کیسه کشیش ها

مجرا دار *Canaliculé* . - برگگی که در آن شیاری بشکل مجرا حفر شده باشد : برگ میخک و هو بیج

مجری *Pyxide* . - پوشینه ای که بوسیله سرپوشی (که میافتد) باز گردد: بدرالنج *Anagallis*

محور *Axe* و *Rachis* . - دم برگ مشترک حامل برگچه هایی چند در برگ مرکب و محور اولیه بعضی از گل آذین ها مانند خوشه مرکب :

Panicule : *Avoine* و *Aspidium aculeatum*

محوری *Axile* و *Alar* و *Axillaire* . - نوع تخصص : خیار، زنبق
مخملی *Velouté* . - پوشیده شده از کرک هایی کوتاه و ضخیم و نرم مانند مخمل: هلو
مدور *Orbiculaire* . - گرد بشکل دایره: نیام *Medicago orbicularis*
مرکب *Composées* . - برگ مرکب: گسل سرخ، سردر گیاهان تیره آفتاب گردان .

مژه *Cils* . - کرک های ریزی که مانند مژه های پلک چشم در یک ردیف قرار گرفته اند.
مژه دار *Cilié* . - احاطه شده از مژک هایی چند

مستطاح *Oblate* . - کلمه انگلیسی بمعنی مسطح
ملازه *Ligule* . - بمعنی زبان کوچک، غشاء کوچکی که در رأس غلاف گیاهان تیره گندم قرار دارد و ماشویه (ساقه تو خالی گندم) را احاطه مینماید: اکثر گیاهان تیره گندم گلبرگ بعضی از گیاهان تیره کاسنی .

ملازه *Liguliflores* : گیاهان تیره کاسنی که دارای ملازه هستند

مشبك *Réticulé* . - دارای خطوطی درهم شبكه مانند .

منظم *Actinomorpe* و *Régulier* . - گلی که کاسبر گیاه هم و برگ های آن

نیز با هم مساوی و شبیه باشند مانند گل گیلاس

مقار *Bec* . - نوک انتهایی میوه : میوه شنگ

مقاری *Rostré* . - بشکل مقار

منقط *Ponctué* . - دارای نقطه هایی ریز: گلبرگ های بعضی از *Saxifraga* ها

و *Hypecoum pendulum*

موئین *Capillaire* . - ساقه باریک و درهم داخل شده مانند مو: برگ مارچوبه

آلاله آبی

موج دار *Crispé et ondulé* . - برگ‌هایی که چین و شکن شبیه موج دارد
 مهمیز *Eperon* . - دنباله لوله مانند کاسه یا جام در زیر گل : *Linaria* و زبان
 در قفا .

مهمیز دار *Eperonné* . - دارای یک یا چند مهمیز
 میان بر *Mésocarpe* . - لایه وسطی بین پوست و قسمت داخلی میوه : قسمت شیرین
 و پر آب زرد آلبوین پوست و هسته
 میان برگ *Perfolié* . - برگ ساقه آغوشی که چنین بنظر می‌آید که ساقه از برگ
 عبور نموده باشد : *Bupleurum rotundifolium*
 میان پنجه *Palmatipartite* . - برگ پنجه‌ای بریده که تقسیماتش تقریباً تا
 قاعده برسد ، *Geranium nodosum*
 میان تهی *Fistuleux* . - استوانه‌ای و مجوف در داخل : ساقه شوکران و گیاهان
 تیره گندم .

میان شانه *Pinnatipartite* . - برگ شانه‌ای که قطعات آن از وسط هر نیمه
 پهنک بگنزد : شقایق ، عده‌ای از *Cirsium*
 میان گره *Mérithalles = entrenoeuds* . - فواصل برهنه بین دو گره
 در یک ساقه

میان گره *Entre-noeuds* . - فاصله بین دو گره : علف هم بند (*Polygonum*)
 میل *Spadice* . - گل آذین شیپوری که از محور ساده تشکیل شده و محور دارای
 گل‌های نرو گل‌های ماده است : گل شیپوری
 میل دان *Spathe* . - برگه بزرگ شامه‌ای یا برگ‌مانند که بعضی از گل آذین‌ها
 را احاطه نماید . گل شیپوری ، سیروپیاز و زنبق
 میله *Filet* . - قسمت تحتانی پرچم که منتهی به بساک میشود .

ن

نا بجا *Adventives* . - ریشه‌هایی که در امتداد ساقه نباشند .
 ناپیدا *Obsoletel* . - ناواضح
 ناجور برگ *Hétérophylle* . - بابرگ‌هایی با شکل مختلف ، بعضی آلایه‌های آبری
 ناجور گام *Hétérogame* . - بادونوع گل .
 ناجور خار *Hétéracanthe* . - ساقه یا شاخه‌ای که از خارهای ناجور تیک
 (*aiguillons*) و سوزن‌هایی پوشیده شود : اکثر *Rosa* ها .
 ناخنک *Onglet* . - قسمت تحتانی و کم و بیش باریک گلبرگ
 ناخنک دار *Onguiculé* . - گلبرگ یا کاسبرگی که دارای ناخنک باشد : میخک

- Grêle** نازك - نازك و درهم : **Alsine tenuifolia**
- Indéhiscent** ناشكوفه، باز نشو - میوه ای که پس از رسیدن در حال طبیعی باز نمیشود : فندقه ، خورجینک **Pastel**
- Hile** ناف - اثر باسک روی دانه : نخود
- Ombiliqué** ناف دار - اندامی که در وسط دارای یک فرو رفتگی بنام ناف باشد : سیب، گلابی ، میوه قرچک
- Staminode** ناقص پرچم - پرچم فاقد بساک
- Irrégulier و Zygomorphe** نامنظم - اندامی که قسمتهای مشکله آن با هم مساوی و قرینه نیستند : گل در بنفشه ، شاه طره ، ثعلب
- Discolore** ناهم رنگ - در بعضی از برگها دیده میشود که رنگ سطح زیرین با سطح زیرین متفاوت است : بعضی از تمشکها .
- Filiforme** نخئی - نازك و دراز مانند نخ . برگ آلاله آبی
- Ranunculus trachycharpus**
- hermaphrodite** نرماده - گلی که هم پرچم داشته باشد و هم مادگی : آلاله ، گل سرخ و اکثر گیاهان آوندی
- Vitta** نوار - لوله روغن در میوه اکثر گیاهان تیره جعفری
- Nectaire** نوشگاه - اندام غده ای بعضی از گلها که مایعی قندی بنام نوش ترشح نماید : آلاله و **Fritillaria**
- Nectarifère** نوش ور - دارای یک یا چند نوشگاه .
- Mucronulé** نوکچه دار - منتهی به نوکی بسیار کوتاه (فقط بشکل یک زائده) برگها و گریبانهای اکثر فرقیونها
- Acuminé** نوک دار - اندامی که رأس آن غفلتاً به نوکی دراز منتهی شده باشد مانند برگ زیرفون .
- Aestivation** نهاد - وضع گلبرگها .
- Angiosperme** نهان دانه - گیاهی که در آن تخمکها و دانه ها در داخل میوه یا تخمدان بسته ای قرار گرفته : سیب ، گلابی ، هندوانه و تمام دولپه ها و تک لپه ای ها
- Réceptacle** نهج - رأس پایه گل که پهن شده و قسمتهای مختلف گل آزرین (تیره کاسنی) در آن قرار گرفته : کوکب
- Subsessile و subaigu** نی - بمعنی تقریباً و قبل از یک اسم قرار میگیرد
- Gaine** نیام - غلاف - قاعده بعضی از برگها ، برگها یا گریبانها که روی ساقه ادامه داشته و آنرا کاملاً احاطه مینماید : تیره گندم ، دم اسبیان
- Légume ، Gousse** نیامات - میوه خشک یک خانی که اغلب با دو

کفه (valves) باز میشود و هر کفه يك ردیف دانه دارد : لویا ، نخود .

نی زفت Hispidule . - تقریباً زفت

نیزه ای Lancéolé . - بشکل نیزه ، باریک در دو انتهای ولی طولیتر در رأس

نیم بر Méricarpes . - دو برچه تك دانه که میوه گیاهان تیره جعفری را تشکیل

میدهند : هو یج ، جعفری و غیره

نیم خم Hemitrope . - تا نصف خمیده

نیم گلچیه Demi-fleuron . - گلچیه زیر گل تیره کاسنی که بشکل زبانکی

(languette) مسطح و یک طرفی بیک طرف افتاده باشد : Hieracium

نیم گلچیه Semi-flosculeuse . - گل مرکبی که فقط از نیم گلچیه هائی تشکیل

شده : گل قاصد یا چاچ خر

نیم مرده Marcescent (بمعنی پژمرده ، فاسد ، ضعیف) . - خشک و پژمرده ولی

باقی : برگهای بلوط ، جامهای شبدر ، کامپانول و گیاهان تیره ثعلب



واژ Oh . - وارونه ، وارو ، نگون ، وارون

واج Ramule . - شاخه های فرعی (شاخه بزرگ را سرور گویند)

واروکی ، گوکی Verruqueux . - دارای برجستگی هائی شبیه زگیل : پوشینه

اکثر فریونها

واژ تخم مرغی Obovale . - بشکل تخم مرغی که قسمت پهن تر آن بالا باشد

میوه قوچک

واژ دلی Obcordé . - بشکل قلبی وارونه یعنی فرو رفتگی در بالا : برگچه ترشک

واژ گون تخمک Anatrope . - تخمکی که در آن ریشک دور از ناف است :

واژ مخروطی Obconique . - بشکل مخروطی وارونه : میوه غافث

ورآمده Tumide ; turgide . - متورم

وضع برک در جوانه Vernation

وضع رگ برک Nervation . - وضع رگهای برگ یا کاسبرگ و یا گلبرگ :

رگهای شانه ای ، پنجه ای و غیره .

ویلفنی Panduriforme . - با بریدگی در اطراف شبیه ویلن : برگ بعضی از

Rumex ها و گلبرگ در بعضی از Astragalus ها

ویره Vrille . - رشته های پیچنده گیاهی که بشکل مارپیچ اطراف اجسام مجاور

به پیچند : مو ، نخود .

هاك Spore . - جسم هم آور در نهان دانگان
 هاگدان Sporangium . - نوع پوشینه حاوی هاگ در گیاهان بی گل: سرخس ها
 هاگینه Sore . - گروه هاگدان : Polypodium vulgare
 هامشی Marginal . - متعلق به حاشیه : دنده های هامشی میوه گیاهان تیره جعفری
 هسته Noyau . - قسمت چوبی و استخوانی که دانه بعضی از میوه ها را احاطه
 مینماید : گیلاناس ، گوج

هسته Putamen . - مانند هسته زردآلو .
 هم آویز Confluent . - اندامهایی که به پائین ادامه داشته و بدون انقطاع
 به یکدیگر متصل باشند : برگ Polypodium
 هم باز Synanthiées . - برگهایی که با گل ها در یک موقع پیداشوند
 هم رنگ Concolore . - دارای یک جور رنگ (مترادف با دورنگ)
 هم ز Prolifère . - اندامی که شبیه خود تولید نماید : Poa vivipara
 هم سان برگ Homophylle . - با برگهایی شبیه بهم (برعکس ناجور برگ)
 هم کنه Valvé . - حاشیه ها پهلوی هم قرار گرفته بی آنکه بهم بچسبند

س

یال Suture . - خطی که محل اتصال دو اندام متصل بهم است مثلاً کفه یک نیام
 يك بره Unilatéral . - قرار گرفته یا متوجه به یکطرف : گل های انگشته
 و Silene gallica
 يك پایه Monoïque . - گیاهی که گل های مذکر و گلهای مؤنث آن از یکدیگر
 جدا باشند ولی روی یک پایه قرار گرفته باشند : فندق ، بلوط و اکثر Carex ها .
 يك پوشه Monochlamydée . - که گل فقط شامل یک پوشه ملوث یاسبز
 است : اسفناج و تمام تک پله ها .
 يك خانی Uniloculaire . - فقط دارای يك خان : پوشینه در Silene
 و Révéda .

يك رده Uniserié . - فقط در یک ردیف قرار گرفته . دانه های Brassica
 و Barbarea و عده زیادی از گیاهان تیره شب بو
 يك رگه Uninervé . - دارای یک رگ :
 يك ساله Annuel . - گیاهی که تمام مراحل زندگی آن بیش از یک سال رویشی دوام
 ندارد : جویسپاد
 يك سره Monocéphale . - که فقط دارای يك سر (کاپیتول) است : ساقه

چاچ خرو بعضی از Seratula ها

يك گلله Uniflore . - فقط دارای يك گل : بنفشه ، لاله

يك لبه Unilabié . - دارای يك لب : جام در Teucrium و Ajuga

يك مادگی Monogyne . - دارای يك مادگی : Crataegus monogyna

يكی دو پایه Diclines . - گلپهائی که فاقد پرچهها یا مادگی باشند یعنی يك پایه یا دو پایه (این کلمات دیده شود)

يكی دو ساله Monocarpique . - فقط يك موسم گل دارند (يك ساله یا دو ساله)

قسمت اعظم منابع استناده این کتاب

Index Bibliographique

1. Aitchison-The Botany of the Afghan delimitation Commission transactions of the Linnean Society, 2^e Série, Botany, Vol. III Londres, 1888
2. Amar (M.)--Rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des végétaux. Paris CXXXVI, 1903
3. Idem.-- Sur le rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des végétaux. Thèse sciences naturelles 1903-1904
4. Arcangeli Sulla struttura dell foglie del l'Atriplex nummularia Lind. in relazione all'assimilazione. nuovo Giorn bot. ital., t. XXII, 1890
5. Areschoug Der Einfluss des klimas auf die Organisation der Pflanzen insbesondere auf die anatomische structur des Blattorgane. Jahrbücher von Engler, t. II, 1882.
6. Aucher-Eloy Relation de voyage en Orient. Jahresb., 1843
7. Becquerel (Paul) Les Plantes, Paris, 1928.
8. Idem.--Supplément à la notice sur les travaux Scientifiques depuis 1933 Poitiers 1944
9. Idem.--Recherches sur la vie latente des graines, thèse Paris, 1907, et Annales des Sciences naturelles, 9^e série T. V, 1907
10. Idem.-- L'anhydrobiose des tubercules des Renoncles dans l'N. liq. 1932
11. Blanchard L'Asie occidentale, t. VIII de la Géographie universelle publiée sous la direction de MM. Vidal de la Blanche et Gallois.
12. Bloch (Mme) Dissymétrie de structure des rhizomes soumis à certaines actions mécaniques, Annales des Sciences Naturelles. Botanique, 10^e série, t. VI, 1924.
13. Boergesen et Ove Paulsen La végétation des Antilles danoises, trad. Mlle Eriksson, Revue générale de Botanique, t. XII, 1900
14. Boissier Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines obs., 1867-1884
15. Idem.-- Plantae Aucheriana adjunctis nonnullis eregionibus mediterraneis et orientalibus aliis cum novarum specierum descriptione. Annales des Sciences naturelles, Botaniques, 3^e série, t. I et II, 1844.

16. Bonnier—Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes du climat alpin. Annales des Sciences naturelles, Botanique, 7^e série, t. XX, 1895.
17. Bornmüller—Recent Botanical exploration in South Persia. Journ. Linn. Soc. Bot., XXX, 1894.
18. Idem.—Beiträge Zur Flora der Elburzgebrige Nord Persia. Bulletin de l'Herbier Boissier, 2^e série t. IV, 1904. à t. VIII, 1908.
19. Idem.—Plantae Straussianae sive enumeratio plantarum a Th. Strauss anis 1889—1899 in Persia occidentali collectarum Boib. Bot. centralblatt, 2, XX, 1906
20. Bouloumoy—Flore du Liban et de la Syrie, Paris, 1930
21. Briquet (J.)—Les Labiées des Alpes-Maritimes (3 parties, Genève et Bâle, 1891—1895)
22. Idem.—Monogr. des Bupleures des Alpes-Maritimes, Bâle et Genève 1897
23. Buhse—Flore de l'Elbourz
24. Buhse et Boissier—Aufzahlung der auf e. Reise durch Transkaukasien und Persien ges. Pflanzen, 1860
25. Bunge—Die Gattung Acantholimon Boin. Mémoire de l'Académie impériale de St.—Pétersbourg., 7^e série, t. XVIII, No 2
26. Candolle (de)—Geographie botanique raisonnée, Paris, 1855
27. Cannon—On the water-conducting systems of some desert plants. The Botanical Gazette, vol. XXIX, 1905
28. Chauveaud—La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie. Paris, Payot, 1921
29. Chermeson—Recherches anatomiques sur les plantes littorales. Annales des Sciences naturelles. Botaniques, 9^e série, t. XII, 1910
30. Combes (Raoul)—La vie de la cellule végétale Paris 1927
31. Contejean—Geographie Botanique. Influence du terrain sur la végétation Paris, 1881
32. Idem'—De l'influence du terrain sur la végétation. Annales Science naturelles. Botaniques, 5^e série, t. XX, et 6^e série, t. II, 1875.
33. Costantin—Les végétaux et les milieux cosmiques, Paris, 1898
34. Idem.—Recherches sur l'influence qu'exerce le milieu sur la structure des racines. Ann. s. nat. Bot. 7^e série, t. I, 1885
35. Coupin (Henri)—Atlas de Botanique microscopique, Paris, 1930
36. Dennis—Les champignons, Kew

37. Drude—Manuel de géographie botanique, trad. P. Paris 1897
38. Duboule—Anatomie comparée de la feuille dans le genre *Hermas*, in Archives sciences physiques et naturelles, Genève, 4e pér., t. VII, 1899.
39. Dufour—Influence de la lumière sur la forme et la structure des feuilles. Ann. Sc. nat. Bot. 7e série, t. V, 1887
40. Eberhardt—Influence de l'air sec et de l'air humide sur la forme et la structure des végétaux. Ann. des s. nat. Bot., 8e sér. t. XVIII, 1903
41. Etienne—Contribution à l'étude structurale des labiées endémiques des Iles Canaries, Thèse Pharmacie, Paris, 1903
42. Flahault—Les progrès de la Géographie Botanique depuis 1884, son état actuel, ses problèmes. Progressus rei botanicae, t. I, 1907
43. Franchet—Revue des travaux sur la botanique descriptive et la géographie botanique des plantes de l'Asie publiés en 1888. Revue générale de la botanique, t. I, 1889.
44. Freyn—Plantae novae orientales. Oesterr. bot. Zeitscher., XLIV, 1894
45. Idem.—Ueber neue und bemerksenswerthe orientalische Pflanzenarten. Bul. hebdom. Boissier, de III-1895 à VI-1898
46. Idem.—Plantae novae orientales. Bul. herb. Boissier, 2e sér., t. II, 1902
47. Fron—Recherches anatomique sur la racine et la tige des chénopodiacées. Ann. des S. nat. Bot. 1899, 8e sér. t. IX
48. Gain—Contribution à l'influence du milieu sur les végétaux. Bull. Soc. bot. de France 1895.
49. Idem.—Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation. Ann. des S. nat. Bot. 7e sér. t. XX, 1895
50. Gatin—Dictionnaire de Botanique
51. Gaussen—Géographie des plantes. Collection A. Colin, 1933
52. Gmelin—Flora Sibirica, 1757
53. Grevillius—Morphologisch anatomisch studien über die xerophile Phanerogamen vegetation der Insel Oeland. Engler, Bot. Jahrb., XXIII, 1897
54. Grisebach—Die vegetation der Erde nach ihrer Klimatischen Anordnung, 1872, traduction de Tchibatcheff, 1875.
55. Guillaumin—Fleurs du jardin Vol. I, II, III.
56. Guillermond—Cours de Botanique de P.C.B.
57. Heinricher (E.)—Ueber isolateralen Blattbau mit besonder Berücksichtigung der europäischen, speciell der deutschen Flora. Pringsh. Jahrb., XV, 1834
58. Humboldt (Al. von)—Essai sur la géographie des plantes, 1807

59. Idem.— De distributione plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, 1817
60. Huntington— The basin of Eastern Persia and Sistan Carnegie Institution of Washington, Publication no 26, Washington, 1905
61. Jodin— Recherches anatomiques sur les Borraginées. Ann. des S. nat. Bot. 8^e sér., t. XVIII, 1903
62. Jsöting— Anat. d. Sperguleen, etc., in Beih. Bot. Centralbl., XII, 1902, p. 139-180 u. Taf. III-IV.
63. Kew—Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum, 1885 et supp. 1 à 8, 1930.
64. Kiesselbach — Transformation as a factor in ad. production agric. Exper. Stu. of Nebraska, Res. Buil., 1916;
65. Klausch (P. S.)— Morphologie et anatomie des feuilles de Bupleurum au point de vue de l'influence du climat et du terrain. Diss. Leipzig, 1887, et Bot. Centralbl., XXXIV.
66. Kneucker — Plantae kronenburgianae. Botanische Ausbente von Reisen A. Kronenburg's im Kaukasus, in Persien und Centralasien aus den Jahren, 1901-1904, Allg. Bot. Zschr. XI, 1905
67. Kraepelin (Karl)—Leitfaden für. Den Botanischen unterricht Berlin 1925.
68. Lan (B.A.)— Schematische Zeichnungen Pflanzenkunde 1899.
70. Langeron—Microscopie des plantes.
71. Lemesle— Contribution à l'étude structurale des ombellifères xérophiles, thèse Paris, 1925
72. Idem.— Formations subereuses anormales chez une Labiée (Hymenocrater). Compte rendu de l'Académie des Sciences, 1928.
73. Idem.—Etude anatomique du genre Calligonum. Ann. des Sciences nat. Bot. 1934, 10^e sér., t. XVI
74. Lennis (Johannes Dnnophs) et D^f. Frank (A. B.)—Pflanzenkunde—Dannober 1883
75. Lesage— Sur les rapports des palissades dans les feuilles avec la transpiration. Compte rendu de l'Académie des Sciences, 1894.
76. Linné— Flora Lapponica, 1737, Flora Suecica, 1745
77. Lloyd (Blowdwen)—Handbook Botanical Diagrames University of London 1935
78. Lothelier— Recherches sur les plantes à piquants. Revue générale botanique, t. V, 1893

79. Idem.—Recherches anatomique sur les épines et les aiguillons des plantes. Influence de l'état hygrométrique et de l'éclairement sur les tiges et les feuilles des plantes à piquants, thèse Paris, 1893
80. Martonne (de).—Traité de Géographie botanique. t. II et t. III avec la collaboration de MM. Chevalier et Cuénot, 4e éd. Paris, 1927
81. Maury—Etude sur l'organisation et la distribution géographique des Plombaginacées. Ann. des S. nat. Bot., 7e sér., t. IV, 1886
82. Idem.—Anatomie comparée de quelques espèces caractéristiques du Sahara algérien, C. R. Ass. franc., pour l'avancement des Sciences, Congrès de Toulouse, 1887
83. Müller (G.)—*Microskopisches und Physiologisches Practicum der Botanik* 1908. Leipzig-Berlin
84. Niemann (G.)—*Pflanzen anatomie auf Physiologischer Grundlage*. Magdeburg 1905
85. Oliver—Observations on the structure of the stem in the certain species of the natural orders Caryophyllaceae and Plumbaginaceae. Transactions of the Linnean Society of London, XXII, 1859
86. Parsa (Dr. A.)—Flore de l'IRAN. VI volumes publication du Ministère de l'Éducation Museum d'histoire naturelle de Teheran 1948-1952
87. Idem.—Contribution à l'étude structurale de quelques Dicotyledon xéro-philés de l'Iran, thèse Poitiers 1934
88. Idem.—Recherches anatomique sur la structure de *Lathyrus Szovitzii* Boiss., Annales des Sciences naturelles. Botaniques, 1936
89. Idem.—Darou Nameh «Les plantes médicinales, les mots scientifiques et les noms vernaculaires Persan usuels de Sciences naturelles et de Flore de l'Iran». Publication Persan du Ministère de l'Éducation, Teheran 1945
90. Idem.—New species and varieties of The Persian Flora. Kew Bulletin, London, I, 1947 II, 1948 III, 1949.
91. Paulsen (Ove) Plants collected in Asia Medica and Persia Lieut. Olufsen's second Pamir Expedition. Videnskabelige Meddelelser naturhistoriske Forening, Kobenhavn 1903
92. Pfeffer—Physiologie végétale, trad. Friedelt, t. I, 1904
93. Plantfol (L.)—Cours de Botanique et de Biologie végétale T. I, et T. II, 1930 et 1931 Paris
94. Pons—Primo contributo per una rivista critica delle specie italiane del genere *Atriplex* L. Nuovo Giorn. bot. Ital., 2e série, t. IX, 1902
95. Rivière (A.)—Sur une coupe observée dans la vallée moyenne du Djolje-roud (Perse). C. R. Ac. Sc., 1929

96. Robyns (W.).- Flore des spermatophytes du Parc National Albert, Bruxelles, 1948
97. Russel— Influence du climat méditerranéen sur la structure des plantes communes en France, Ann. des Sc. nat. Bot., 8e sér. t. I, 1895
98. Schench—Biologie and Anatomie der Lianen (1893).
99. Schimper—Die Pflanzen geographie auf physiologischen Grundlage, 1898, éd. anglaise: Plant geography upon Physiological basis, Oxford, 1903
100. Schmeil (Dr. O)— Leitfaden der Pflanzenkunde, Leipzig 1932.
101. Schouw— Grundzüge einer allgesmeinen Pflanzengeographie 1823
102. Sintenis— Eine 1 1/2 jährige botanischs Reise nach Transkaspien und Nord—Persien. Allgemeine botanische Zeitschrift, 1902
103. Smalian (Dr. Karl)— Lehrbuch der Pflanzenkunde Für. Höhere Lehtanstalten Leipzig. 1903
104. Solereder—Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1908).
105. Spalding —Biological relations of certains desert shrubs. The botanical Gazette, vol. XXXVIII, 1904
106. Stapf— Botan. Ergobnisse der Polakschen expedition nach Persien, 1882. Vienne, 1885--86.
107. Idem.— Stachelpflanzen d. Iranischen Steppen. K. Zool. Bot. Ges.; Vienne.
108. Idem.—Der Landschaftscharakter der persischen Wärten und Steppen. Oester.- Ungar. Revue, 1888.
109. Strasburger (Dr. Eduard)— Das Botanische Practicum Jena 1902
110. Strasburger Koernicke— Das Kleine botanische Practicum Jena 1923
111. Tchihatcheff (de)—Asie Mineure, description physique, statistique et archéologique de cette contrée, 3e partie, Botanique, Paris, 1860
112. Thurmman — Esai de Physiostatique appliquée à la clane du Jura et aux contrées voisines, 2 vol., Berne 1849.
113. Tschirch— Ueber einige Beziehungen des anatomischen Baues der assimilations organe zu Klima und Standort mit specieller Berücksichtigung des spaltoffnungsapparates, Linnea 1880-1882'
114. Vesque— Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. Ann. des Sciences nat. Bot., 6e sér. t. II, 1875.
115. Vesque et Viet—De l'Influence du milieu sur la structure anatomique des végétaux. Ann. agronomiques, t. VI, 1880; Ann. des S. nat. Bot., 6e sér., t. VII, 1881.
116. Volkens—Die Flora der Aegyptesch— arabischen Wüste auf Grundlage

- anatomisch-physiologischen Forschungen, Berlin, 1887.
117. Vuillemin— Recherches sur quelques glandes épidermiques. Ann. des S. nat. Bot. 7e sér., t. V.
 118. Warming— Halogyt, Studier, K. Danske Videnske, Selsk Skr. R. Natur. ogmath. Afd., t. VIII, 1897.
 119. Idem.— OEcology of plants, éd. anglaise par Percy Groom et Isaac Bayley Balfour, 2e éd. 1925, Oxford University Press
 120. Wettstein, Richard, Ritter (von)- Beitrag zur flora von Piersen Sonder Abd. aus Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft., Vienne, 1889
 121. Willdenow— Kräuterkunde, 1792

فهرست موضوعات و شماره صفحات

قسمت اول قبل از یاخته ۱

خواص مشترك موجودات زنده ۳ - ماده زنده و ماده كانی ۳ - تشكیلات یاخته ۳ - موجودات تك یاخته ای و چند یاخته ای ۵ - ترکیبات شیمیائی و ساخت فیزیکی ۶ - تغذیه و مبادلات انرژی ۷ - شرائط دو گانه زندگی ۱۰ - تولید مثل و نمو و شکل ویژه ۱۱ - پیدایش خود بخود ۱۳ - صفات ممیزه ماده زنده و ماده كانی ۱۷ - حد فاصل بین ماده زنده و ماده بیروح ۱۷ - صفات ممیزه گیاهان ۱۷ - تمیز بین گیاهان و جانوران حرکت و حس ۱۷ - كرن گیری ۱۹ - سلولز ۲۰ -

قسمت دوم یاخته گیاهی ۲۲

مشاهده یاخته زنده ۲۲ - مشاهده یاخته پس از مرك ۲۲ - قسمتهای مختلفه یاخته گیاهی ۲۴ - سیتوپلاسم ۲۴ - ساختمان شیمیائی سیتوپلاسم ۳۰ - كندریوم ۳۰ - پلاست ها ۳۲ - واکوئل ۳۶ - الیورون ۳۷ - میکروزومها ۴۰ - هسته ۴۰ - خواص شیمیائی هسته ۴۰ - قسمتهای مختلفه هسته ۴۱ - عمل هسته ۴۲ - نسبت بین هسته و سیتوپلاسم ۴۴ - شامه ۴۶ - سلولز ۴۶ - ترکیبات پكتيك ۴۷ - كالوز ۴۷ - تغییرات شیمیائی شامه سلولزی ۴۹ - نوشامه ۵۱ - تقسیم یاخته ۵۲ - تقسیم مستقیم ۵۳ - تقسیم غیر مستقیم ۵۳ - حالات میانجی بین تقسیم مستقیم و غیر مستقیم ۵۶ - جوانه زدن ۵۷ - تولید هاگ ۵۸ - هم آوری ۶۰ - فیزیولوژی یاخته ۶۱ - متابولیسم ۶۱ - نفوذ مواد بدرون یاخته ۶۵ - خاصیت اسمزی ۶۵ - شامه تراوا ۶۶ - شامه نیم تراوا ۶۷ - قوانین اسمزی ۶۸ - کیفیت اسمزی دریاخته - پلاسمولیز تورژسانس ۶۹ - طریقه وارد شدن غذا دریاخته ۷۰ - دیاستاز ها ۷۱ -

قسمت سوم بافت ها ۷۳

بافت پارانشیمی ۷۳ - بافت استحكामी ۷۵ - بافت هادی ۷۶ - بافت چوبی ۷۶ - بافت ابكشی ۷۸ - بافت ترشح كننده ۸۰ - لاتكس بران ۸۳ - دستگاههای ترشح كننده با ترشح خارجی ۸۴ - مجاری و غدد شیسوژن ۸۴ - غدد بین یاخته ای

۸۷- یاخته‌های ترشح کننده ۸۸- کرکهای غده‌ای ۸۹- جیب‌های ترشح کننده
 ۸۹- مجاری ترشح کننده ۹۰- تشکیل عطر و گردش آن در گیاه ۹۳- بافت
 محافظتی ۹۴- روپوست روزنه ۹۵- برش‌های مربوط بیاخته ۹۸- برش‌های
 بافت‌ها ۱۰۲-

قسمت چهارم ریشه ۱۰۴

شکل خارجی ۱۰۳- طرز دراز شدن ریشه ۱۰۴- اقسام مختلف ریشه ۱۰۵-
 شکل داخلی ریشه ۱۰۷- ساختمان نخست ۱۰۷- چگونه قسمت‌های مختلف ریشه
 پیدا میشود ۱۰۸- تغییراتی که در ساختمان نخست ریشه روی میدهد ۱۱۰- ساختمان
 دومی در ریشه ۱۱۲- طبقه مولده ابکش چوت ۱۱۲- طبقه مولده چوب پنبه پوست
 ۱۱۳- حالات مخصوص تشکیلات دوم ریشه ۱۱۴- طبقه مولده ناهنجار ۱۱۶- ریشه
 های فرعی ۱۱۷- طرز قرار گرفتن رادیکل ۱۱۸- برش‌های ریشه‌ها ۱۱۹-

قسمت پنجم ساقه ۱۲۴

ساقه ۱۲۲- عمر و ارتفاع گیاهان ۱۲۲- شکل داخلی ساقه ۱۲۴- ساخت
 اولیه ۱۲۴- ساخت انتهای ساقه ۱۳۰- تغییرات ساختمان نخست در گیاهان مختلف
 ۱۳۳- خلاصه مشخصات ساقه دولپه‌ها ۱۳۹- خواص ساقه تک‌لپه‌ها ۱۴۰- ساخت
 دوم ساقه ۱۴۰- طبقه مولده ابکش چوب ۱۴۱- ساختمان دوم ناهنجار در بعضی
 دولپه‌ها ۱۴۶- طبقه مولده چوب پنبه - پوست ۱۴۶- اقسام مختلف چوب پنبه -
 برش‌های ساقه‌ها ۱۴۹- برش ساقه کدو ۱۴۹- برش ساقه اقایا ۱۵۰- برش ساقه
 آفتاب گردان ۱۵۲- برش ساقه کلماتیس ۱۵۵- برش ساقه‌های دیگر ۱۵۷- برش
 ساقه زراوند ۱۶۲- برش ساقه گلپر ۱۶۴- برش ساقه جوان گلپر ۱۶۶- برش
 ساقه بلوط یکساله ۱۶۸- چوب در ساقه بلوط ۱۷۰- ساقه گندم ۱۷۳- اقسام مختلف
 ساقه ۱۷۴- منشأ شاخه ۱۸۰- اثر هوای خشک در گیاهان ۱۸۰- برش عرضی ساقه
 بعضی گیاهان ایران ۱۸۲- نمودستگاه شادیه و عبور آوندها از ریشه بساقه ۱۹۹-
 تک‌لپه‌ها و تفاوت آنها با دولپه‌ها ۲۰۰- توقف در تکامل ۲۰۲- کاهش در نتیجه سرعت
 در تکامل ۲۰۲- از بین رفتن ۲۰۳-

قسمت ششم برگ ۲۰۵

وضع ظاهری برگ ۳۰۵- طرز قرار گرفتن برگ در ساقه ۲۰۵- شکل برگ

۲۰۶ — رك برك ۲۰۸ — انتهای پهنك ۲۰۸ — قاعده برك ۲۱۰ — حاشیه برگ
 ۲۱۱ — پوش برك ۲۱۲ — جنس برك ۲۱۵ — بررسی قسمتهای داخلی برك ۲۱۵ —
 نمو و عمر برگها ۲۱۵ — تغییر شکل برگها ۲۱۵ — ساخت داخلی برگها و اکولژی
 آنها ۲۱۷ — روپوست ۲۱۷ — كركهای برك ۲۱۹ — اقسام كركها ۲۱۹ — منشاء
 و رشد كرك ۲۲۱ — پارانشیم در برك ۲۲۲ — رك برگها ۲۲۴ — چگونه برگ
 میافتد ۲۲۵ — ساختمان پسین برك ۲۲۵ — زاویه برك با ساقه ۲۲۷ — برش عرضی
 برگهای ایران ۲۲۸ — برش برگهای دیگر ۲۳۷ — برش برك راج ۲۳۷ — برش
 برك خرزهره و كاملیا ۲۴۰ — برش برك تیره پیاز ۲۴۲ — برش برك تیره گندم
 ۲۴۴ — فیلود در اکاسیا ۲۴۶ — برش برك کائوچو ۲۴۸ — برش برك اوکالیپتوس
 ۲۵۱ — روزههای مختلف ۲۵۴ — دمبرك عشقه ۲۵۶ — برش دمبرگهای مختلف
 ۲۵۸ — دمبرگ نیلوفر آبی ۲۶۰

قسمت هفتم ساخت گیاهان او ندى ۳۶۳

قضایای مختلف ۲۶۳ — قضایای ساقه ۲۶۴ — قضایای وان تیگم ۲۶۴ —
 قضیه برتران ۲۶۵ — قضیه بوور ۲۶۵ — ایرادات قضایای فوق ۲۶۵ — قضایای
 متعلق برك ۲۶۷ — قضیه دلپینو یافیلیم ۲۶۷ — قضیه سلاکوسكى ۲۶۸ — قضیه
 پریکلم - نظرهالیه - قضیه مری فیت ۲۶۸ — ایرادات قضایای برك ۲۶۸ — قضایای
 فیتونی ۲۷۰ — قضیه کدبشو - قضیه دورانی ۲۷۰ — ایرادات قضیه فیتونی ۲۷۱ —
 مشاهدات مستقیم شو ۲۷۱ — در گیاهان ریشه دار واحداصلی فیلیزاست ۲۷۱ —
 شكل خارجی يك نهانزاد آبرى ۲۷۲ — عللی كه باعث تغییر تدریجی شكل اولیه
 گیاه میشود ۲۷۴ — عللی كه باعث تغییر شكل ناگهانی شكل اولیه گیاه میشود
 ۲۷۶ — قانون تشکیل فیلوریز ۲۷۶ — تشکیل فیلیز در بعضی گیاهان واضح نیست
 يك نهانزاد زمینی از فیلیزهای پشت سر هم تشکیل یافته است ۲۷۶ — يك تك لپه آب
 زی از فیلیزهای پشت سر هم تشکیل یافته ۲۷۷ — يك تك لپه زمینی از چند فیلیز
 پشت سر هم تشکیل یافته ۲۸۰ — يك دولپه از تشکیل فیلیزهائی بدست میآید كه
 دوتای اولی شان باهم پیدا می شود ۲۸۱ — ساقه واحد مستقیلى نیست و تعریف آن
 قراردادی است ۲۸۴ — شكل شناسی یا مرفولژی دستگاه آوندی ۲۸۴ — دستگاه
 آوند در يك نهانزاد آبرى ۲۸۵ — دستگاه آوند در يك نهانزاد زمینی ۲۸۷ — عللی

که موجب تغییر ساختمان آوندهای اولیه میشوند ۲۹۱ — تغییراتی که در نتیجه نمو تدریجی قندوتنوع فیلیزهای پی در پی دست میدهد ۲۹۲ — تغییرات در نتیجه شتاب و تراکم ۲۹۲ — تغییرات توده اصلی در گیاهان مختلف ۲۹۳ — مقایسه بین تغییرات فیل و تغییرات ریز در نهانزادان ۲۹۳ — دستگاه اوئدی يك تك لپه آبزی ۲۹۴ — دستگاه اوئدی يك تك لپه زمینی ۲۹۸ — دستگاه اوئدی يك دولپه ۳۰۳ — هر قدر برگهای جدید پیداشود بهمان تعداد در ساقه و ریشه عناصر هادی جدید هویدا می گردد ۳۰۷ — يك مخروط بر (گیاهان تیره کاج) از چند فیلیز درست شده ۳۱۰ — دستگاه اوئد بازدانگان ۳۱۲ — تعریف جدید ساقه ۳۱۲ — طرز ضخیم شدن شاخه صعودی است ۳۱۳ — برك و گل در نمو نسبی خود دارای تغییرات زیادی میباشند ۳۱۴ — انشعابات در گیاه ۳۱۵ — واحد اصلی سیستم هادی هم گرا است ۳۱۶ — سیستم هادی دولپه ها ۳۱۷ — عمل هم گرا در نهان زادان ۳۲۰ — ساختمان اولیه سیستم هادی در ریشه نهان زادان ۳۲۰ — مقایسه دو سیستم ۳۲۱ — تعداد هم گراهای ریشه ۳۲۴ — تکامل هم گرا در ریشه ۳۲۴ — تکامل هم گرا در فیل نهان زادان ۳۲۶ — شتاب گریز از قاعده در بعضی از گیاهان کم و بیش زیاد است ۳۲۸ — شتاب گریز از قاعده در ریشه که خاصیت اجدادی خود را حفظ کرده بخوبی نمایان نیست ۳۲۸ —

قسمت هشتم گل و میوه ۴۴۹

گل ۳۳۰ — گل آذین ۳۳۰ — طرح گل ۳۴۲ — کاسبرك ۳۴۲ — گلبرك ۳۴۳ — گلبرك در گیاهان مختلف ۳۴۵ — حالات گل بر حسب وجود اندامهای هم آوری ۳۴۸ — پرچم ۳۴۹ — میل - بساك ۳۴۹ — ساختمان تدریجی بساك ۳۴۹ — تشکیل دانه گروه ۳۵۲ — طریقه باز شدن بساك ۳۵۵ — طرز تشکیل دانه گروه ۳۵۶ — اقسام پرچم بساك ۳۶۰ — برش پرچم سوسن ۳۶۳ — مادگی ۳۶۶ — تخمدان — خامه — کلاله ۳۶۷ — خامه ۳۶۹ — کلاله ۳۷۰ — اتصال تخمك بتخمدان ۳۷۱ — طرز اتصال برچه ها بیکدیگر ۳۷۲ — طرز قرار گرفتن تخمك ها روی تخمدان یا تخصص ۳۷۲ — حالات فرعی ۳۷۴ — شماره برچه و تخمك ۳۷۵ — تخمك ۳۷۶ — اقسام مختلف تخمك ۳۷۷ — نمو تخمك ۳۷۹ — نمو کیسه رویان ۳۸۱ — طرز تشکیل تخم ۳۸۳ — حالات مختلف تشکیل کیسه رویان ۳۸۳ — کثرت کیسه رویان ۳۸۵ — برش تخمدان سوسن ۳۸۶ — نوشگاه در گل ۳۸۸ — نمو گل

۳۸۹- تشکیل تخم ۳۹۱- گرده گیری ۳۹۱- نمو گرده ۳۹۶- حالات فرعی ۳۹۷- تشکیل تخم اصلی ۳۹۸- تشکیل تخم فرعی مقدمه البومن ۳۹۸- بکرزائی یا پارتنوریز در نهان دانگان ۴۰۲- رویان های نابجا ۴۰۲- میوه ۴۰۳- میوه های گوشت دار سته ۴۰۳- شفت ۴۰۴- میوه های خشك ۴۰۵- ناشكوف ۴۰۶- میوه های خشك شكوف ۴۰۸- میوه های فرعی ۴۱۰- خلاصه رده بندی میوه جات ۴۱۲- طرز باز شدن میوه ۴۱۴- دانه چگونه تشکیل میشود ۴۱۶- تشکیل دانه در دلوپه ها ۴۱۷- تك لپه ها ۴۱۸- حالات فرعی نمو تخم به رویان ۴۱۸- نمو تخم فرعی به البومن ۴۱۹- حالات فرعی دانه ۴۲۰- البومن ۴۲۱- تنیدن دانه و تکامل درونی گیاه ۴۲۳- فیزیولوژی دانه ۴۲۵- چگونه دانه گیاه میدهد ۴۲۷- دیدن و شماره کرمومها ۴۳۱- مختصری از گیاه گیری خشك کردن ۴۳۳- خشك کردن ۴۳۳- طریقه خشك کردن انواع قارچ ها و خزها و گلشنكها ۴۳۵- نمونه تیره های مهم گیاهان - دلوپه جدا گلبرگ ۲۴۰- تیره های پیوسته گلبرگ ۴۵۳- تیره های بی گلبرگ ۴۵۹- تیره های تك لپه ای ۴۶۱- درخت های میوه و طرق تکثیر ۴۶۶- طرق تکثیر مصنوعی ۴۶۶- قلمه - پیوند ۴۶۸-

قسمت نهم سرخس ها و طرز تکثیر و رستن آنها ۴۷۰

ریشه سرخس - ساقه سرخس ۴۷۰- برك ۴۷۱- خاست گاه ساقه و ریشه ۴۷۱- طرز تکثیر سرخس ها ۴۷۱- برش ریشه و دمبرك سرخس ۴۷۲- برش ساقه زیرزمینی یا ریشه دیس سرخس ۴۷۴- طرز پیدایش ها گدانها ۴۷۷- برش ها گدانها و ریشه دیس سرخس ۴۷۸- دم اسبان ۴۶۸- علفهای خوك ۴۸۹- دستگاه رویشی خزها ۴۹۰- دستگاه هم آوری در خزها ۴۹۲- برش عرضی ساقه دم اسبان ۴۹۴-

قسمت دهم مقایسه سرخس ها و گیاهان گلدار ۴۹۵

تولید مثل در باز دانگان ۴۹۵- گل نر در کاج ۴۹۶- گل ماده در کاج ۴۹۸- طریقه پیدایش رویان ۴۹۹- گرده گیری و تولید مثل ۵۰۲- پیدایش و نمو تخم ۵۰۴- تولید مثل در زنکگو ۴۰۶- تولید مثل در سیكاس ۵۰۸- تولید مثل در زامیا ۵۰۸- روابط بین نهانزادان آوندی و پیدازادان - سلسله گیاهها ۵۱۰- سازئی نل ۵۱۲- نقشه مقایسه گیاه گلدار و بی گل ۵۱۷- خلاصه تولید مثل باز دانگان و نهان دانگان ۵۲۲- جدول مقایسه باز دانگان و سرخس ۵۲۴- گشن گیری در

سالوینیاناناس ۵۲۵ -

قسمت یازدهم نکات عمومی هم آوری سکسی ۵۲۶

پیدایش سکس ۵۲۷ - ایزو گامی ۵۲۷ - هترو گامی ۵۲۷ - الترناس دو ژنراسین ۵۳۱ - مقایسه چرخه تکاملی در انواع سرخس ها ۵۳۷ - هموتالیسم - هتروتالیسم - هموفی تیسیم - هتروفی تیسیم - تعیین سکس ۵۳۹ - چگونه سکس مشخص میگردد ۵۴۰ - پارتنوز ۵۴۲ - طریقه تکثیر در پیدازادان ۵۴۳ - خواباندن ۵۴۳ - قلمه ۵۴۴ - خواباندن و قلمه زدن مصنوعی ۵۴۶ - طرز تکثیر آسکسووه در گیاهان پست ۵۴۶ - هپاتیک ۵۴۸ - قارچهای میکروسکپی سیفومی ست ۵۵۰ - کفک ها مو کوراسه ۵۵۲ - قارچهای اسکومی ست ۵۵۴ - گلشنک ها ۵۵۶ - برش عرضی ساقه پلی گنم ۵۵۹ - برش عرضی ساقه لاتیروس اسزویتزی ۵۶۰ -

نیمه دوم کتاب

کارهای آزمایشگاهی ۱

اشیاء قبل از دیدن با میکروسکپ ۱ - ثابت کردن رنگ آمیزی ۱ - ثابت کردن ۱ - رنگ آمیزی ۲ - رنگهای هسته یا بزرگ ۲ - رنگهای انی لینی (بزرگ) ۴ - رنگ آمیزی برشهای زیاد ۶ - نگاهداری و استفاده از گیاهان خشک ۶ - طرز آماده کردن گیاهان خشک بمنظور برش میکروسکپی ۷ - رنگ آمیزیهای مختلف ۸ -

ریخت شناسی ۱۰

گیاهان گلدار ۱۰

شکل خارجی ریشه و اقسام آن ۱۱ - انواع ساقه ها ۱۲ - برگ ۱۶ - گل آذین ۱۹ - گل ۲۰ - پوش و اندام نر در گل ۲۱ - اندام ماده گل ۲۳ - میوه ۲۳ - دانه و سبز شدن آن ۲۵ -

تشریح گیاهان گلدار ۳۹ -

یاخته و محتویاتش ۳۱ - تقسیم هسته ۳۲ - اقسام بافت ها ۳۳ - برش ساقه تک لپه ای ۳۵ - برش ساقه جوان دولپه ای ۳۷ - برش ساقه کنبو ۳۸ - رشد عرضی ساقه دولپه ای ۴۰ - ساقه چوبی دولپه ای ۴۱ - ساقه دولپه چوبی زیرفون ۴۲ - ساقه کاج (بازدانه) ۴۴ - ساختمان دوم در ساقه تک لپه ها ۴۶ - برش ساقه آبری ۴۷ - برش ریشه زرت ۴۸ - برش ریشه هوایی ثعلب ۴۹ - ریشه دولپه جوان (الاله) ۵۰ - ریشه باقلا ۵۱ - ساختمان نانوی در ریشه ۵۱ - ریشه چوبی ۵۲ - برگ دولپه ای ۵۳ - برگ

تك لبه‌ای ۵۵- برش يك برک بیابانی ۵۶- برش برک کاج ۵۷-

تیره‌شناسی گیاهان بی‌گل ۵۹-

جلبکهای سبز ۶۱- جلبک قهوه‌ای ۶۲- قارچ وباکتری ۶۳- قارچ بزرگ

۶۴- هپاتیک ۶۵- خزه ۶۶- سرخس ۶۸- دم اسبان ۷۰- علف خوک ۷۱-

تیره‌شناسی گیاهان گلدار ۷۳

سیکاس ۷۵- کاج ۷۶- تاکروس (درخت سیردار) ۷۸- تخمک در نهان‌دانگان

۷۹- بساک ودانه کرده ۸۰- رویان در نهان‌دانگان - گل و میوه در تیریزی ۸۲- گل

در تیره الاله ۸۳- گل در تیره شب بو ۸۴- گل در تیره میخک ۸۵- گل در تیره نخود

۸۶- گل در تیره گل سرخ ۸۷- گل در تیره جعفری ۸۸- گل در تیره پامچال ۸۹- گل

و میوه در تیره بادمجان ۹۰- گل و میوه در تیره میمون ۹۱- گل در تیره کاسنی ۹۳- گل

در تیره لاله ۹۵- گل در تیره نرگس و زنبق ۹۶- گل در تیره ثعلب ۹۷- گل در تیره

گندم ۹۸-

فهرست لغات خارجی از نیمه دوم کتاب ۹۹-

فرهنگ لغات و اصطلاحات مستعمل در اندام‌شناسی و فلور ایران فرانسه بفارسی

۱۰۹- فرهنگ اصطلاحات فارسی بفراanse ۱۱۸- منابع استفاده این کتاب ۱۵۲-

فهرست مطالب و شماره صفحات ۱۵۹-

انتشارات دانشگاه تهران

- | | |
|--|---|
| <p>تألیف دکتر عزت الله خبیری</p> <p>« « محمود حسابی</p> <p>ترجمه « برزو سپهری</p> <p>تألیف « نعمت الله کیهانی</p> <p>بتصحیح سعید نفیسی</p> <p>تألیف دکتر محمود سیاسی</p> <p>« « سر هنک شمس</p> <p>« « ذبیح الله صفا</p> <p>« « محمد معین</p> <p>« « مهندس حسن شمسی</p> <p>« حسین گل گلاب</p> <p>بتصحیح مدرس رضوی</p> <p>تألیف دکتر حسن ستوده تهرانی</p> <p>« « علی اکبر یرین</p> <p>فراهم آورده دکتر مهدی بیانی</p> <p>تألیف دکتر قاسم زاده</p> <p>« زین العابدین ذوالمجدین</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>« « مهندس حبیب الله ثاقبی</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>تألیف دکتر هشترودی</p> <p>« « مهدی برکشلی</p> <p>ترجمه بزرگ علوی</p> <p>تألیف دکتر عزت الله خبیری</p> <p>« « دکتر علینقی وحدتی</p> | <p>۱ - وراثت (۱)</p> <p>۲ - A Strain Theory of Matter</p> <p>۳ آراء فلاسفه درباره عادت</p> <p>۴ - کالبدشناسی هنری</p> <p>۵ - تاریخ بیهوشی جلد دوم</p> <p>۶ - بیماریهای دندان</p> <p>۷ - بهداشت و بازرسی خوراکیها</p> <p>۸ - حماسه سرائی در ایران</p> <p>۹ - مز دیسناو تأثیر آن در ادبیات پارسی</p> <p>۱۰ - نقشه برداری جلد دوم</p> <p>۱۱ - گیاه شناسی</p> <p>۱۲ - اساس الاقتباس خواجه نصیر طوسی</p> <p>۱۳ - تاریخ دیپلوماسی عمومی جلد اول</p> <p>۱۴ - روش تجزیه</p> <p>۱۵ - تاریخ افضل - بدایع الزمان فی وقایع کرمان</p> <p>۱۶ - حقوق اساسی</p> <p>۱۷ - فقه و تجارت</p> <p>۱۸ - راهنمای دانشگاه</p> <p>۱۹ - مقررات دانشگاه</p> <p>۲۰ - درختان جنگلی ایران</p> <p>۲۱ - راهنمای دانشگاه بانگلیسی</p> <p>۲۲ - راهنمای دانشگاه بفرانسه</p> <p>۲۳ - Les Espaces Normaux</p> <p>۲۴ - موسیقی دوره ساسانی</p> <p>۲۵ - حماسه ملی ایران</p> <p>۲۶ - زیست شناسی (۲) بحث در نظریه لامارک</p> <p>۲۷ - هندسه تحلیلی</p> |
|--|---|

- ۲۸- اصول گداز و استخراج فلزات جلد اول
۲۹- اصول گداز و استخراج فلزات « درم
۳۰- اصول گداز و استخراج فلزات « سوم

- ۳۱- ریاضیات در شیمی
۳۲- جنگل شناسی جلد اول
۳۳- اصول آموزش و پرورش
۳۴- فیزیولوژی گیاهی جلد اول
۳۵- جبر و آنالیز
۳۶- گزارش سفر هند
۳۷- تحقیق انتقادی در عروض فارسی
۳۸- تاریخ صنایع ایران - ظروف سفالین
۳۹- واژه نامه طبری
۴۰- تاریخ صنایع اروپا در قرون وسطی
۴۱- تاریخ اسلام
۴۲- جانورشناسی عمومی
۴۳- Les Connexions Normales
۴۴- کالبد شناسی توصیفی (۱) - استخوان شناسی

- ۴۵- روان شناسی کودکان
۴۶- اصول شیمی پزشکی
۴۷- ترجمه و شرح تبصرة علامه جلد اول
۴۸- اکوستیک (صوت) (۱) ارتعاشات - سرعت
۴۹- انگل شناسی
۵۰- نظریه توابع متغیر مختلط
۵۱- هندسه تریسمی و هندسه رقومی
۵۲- درس الفقه و الادب (۱)
۵۳- جانور شناسی سیستماتیک
۵۴- پزشکی عملی
۵۵- روش تهیه مواد آلی
۵۶- دامپزشکی
۵۷- فیزیولوژی گیاهی جلد دوم

تألیف دکتر یگانه حایری

- « « «
« « «
« دکتر هورفر
« مهندس کریم ساعی
« دکتر محمد باقر هوشیار
« دکتر اسماعیل زاهدی
« « محمد علی مجتهدی
« « غلامحسین صدیقی
« « پرویز نائل خانلری
« « مهدی بهرامی
« « صادق کیا
« « عیسی بهنام
« دکتر فیاض
« « فاطمی
« « هشتروندی
« « دکتر امیر اعلم - دکتر حکیم-
دکتر کیبانی - دکتر نجم آبادی - دکتر نیک نفس - دکتر نائینی
« دکتر مهدی چاللی
« « آ. وارتانی
« « زین العابدین ذوالمجدین
« دکتر ضیاء الدین اسماعیل بیگی
« « ناصر انصاری
« « افضلی پور
« « احمد بیرشک
« دکتر محمدی
« « آزر م
« « نجم آبادی
« « صفوی گلپایگانی
« « آهی
« « زاهدی

تألیف دکتر فتح الله امیر هوشمند
 « « « علی اکبر برین
 « « « مهندس سعیدی
 ترجمه غلامحسین زیرک زاده
 تألیف دکتر محمود کیهان
 « « « مهندس گوهریان
 « « « مهندس میر دامادی
 « « « دکتر آرمین
 « « « کمال جناب
 تألیف دکتر امیر اعلم - دکتر حجت
 دکتر کیهانی - دکتر نجم آبادی - دکتر نیک

تألیف دکتر عطائی
 « « «
 « « « مهندس حبیب الله ثابتی
 « « « دکتر گایک
 « « « علی اصغر پورهمايون
 بقصصحيح مدرس رضوی

تألیف دکتر شیدفر
 « « « حسن ستوده تهرانی
 « « « علینقی وزیر
 « « « دکتر روشن
 « « « جنیدی
 « « « میمندی نژاد
 « « « مهندس ساعی
 « « « دکتر مجیر شیبانی

« « « محمود شهابی
 « « « دکتر غفاری
 « « « محمد سنگلجی
 « « « دکتر سپیدی
 « « « علی اکبر سیاسی
 « « « حسن افشار

۵۸ - فلسفه آموزش و پرورش
 ۵۹ - شیمی تجزیه
 ۶۰ - شیمی عمومی
 ۶۱ - امیل
 ۶۲ - اصول علم اقتصاد
 ۶۳ - مقاومت مصالح
 ۶۴ - کشت گیاه حشره کش پیرتر
 ۶۵ - آسیب شناسی
 ۶۶ - مکانیک فیزیک
 ۶۷ - کاربردشناسی توصیفی (۴) - مفصل شناسی

۶۸ - درمان شناسی جلد اول
 ۶۹ - درمان شناسی « دوم
 ۷۰ - گیاه شناسی - تشریح عمومی نباتات
 ۷۱ - شیمی آنالیتیک
 ۷۲ - اقتصاد جلد اول
 ۷۳ - دیوان سید حسن غزنوی
 ۷۴ - راهنمای دانشگاه
 ۷۵ - اقتصاد اجتماعی
 ۷۶ - تاریخ دیپلوماسی عمومی جلد دوم
 ۷۷ - زیبا شناسی
 ۷۸ - تئوری سینتیک گازها
 ۷۹ - کارآموزی داروسازی
 ۸۰ - قوانین دامپزشکی
 ۸۱ - جنگل شناسی جلد دوم
 ۸۲ - استقلال آمریکا
 ۸۳ - کنجگاو یهای علمی و ادبی
 ۸۴ - ادوار فقه
 ۸۵ - دینامیک گازها
 ۸۶ - آئین دادرسی در اسلام
 ۸۷ - ادبیات فرانسه
 ۸۸ - از سربن تا یونسکو - دو ماه در پاریس
 ۸۹ - حقوق تطبیقی

- ۹۰- میکروب شناسی جلد اول
 ۹۱- میز راه جلد اول
 ۹۲- « « دوم
 ۹۳- کالبد شکافی
 ۹۴- ترجمه و شرح تبصره علامه جلد دوم
 ۹۵- کالبد شناسی توصیفی (۳) - عضله شناسی
 ۹۶- « « (۴) - رگ شناسی
 ۹۷- بیمای ریه ها گوش و حلق و بینی جلد اول
 ۹۸- هندسه تحلیلی
 ۹۹- جبر و آنالیز
 ۱۰۰- تئوق و برتری اسپانیا
 ۱۰۱- کالبد شناسی توصیفی - استخوان شناسی اسب
 ۱۰۲- تاریخ عقاید سیاسی
 ۱۰۳- آزمایش و تصفیه آبها
 ۱۰۴- هشت مقاله تاریخی وادی
 ۱۰۵- فیه مافیه
 ۱۰۶- جغرافیای اقتصادی جلد اول
 ۱۰۷- الکتریسیته و موارد استعمال آن
 ۱۰۸- محاسنات انرژی در گیاه
 ۱۰۹- تاریخچه ایمان عن مجازات القرآن
 ۱۱۰- دو رساله - وضع الفاظ و فاعله لاخر
 ۱۱۱- شیمی آلی جلد اول تئوری و اصول کلی
 ۱۱۲- شیمی آلی «ارگانیک» جلد اول
 ۱۱۳- حکمت الهی عام و خاص
 ۱۱۴- امراض حلق و بینی و حنجره
 ۱۱۵- آنالیز ریاضی
 ۱۱۶- هندسه تحلیلی
 ۱۱۷- شگفته بندی جلد دوم
 ۱۱۸- باغبانی (۶) باغبانی عمومی
 ۱۱۹- اباحی التوحید
 ۱۲۰- فیزیک پزشکی
 ۱۲۱- آواز، تنفس، صوت (۲) مشخصات صوت - اوله - تار
 ۱۲۲- جراحی تئوری احداث
- تألیف دکتر مسهراب - دکتر میردامادی
 « دکتر حسین گلژی
 « « «
 « نعمت الله کیهانی
 « زین العابدین ذوالمجدین
 « دکتر امیر اعلم - دکتر حکیم
 دکتر کیهانی - دکتر نجم آبادی - دکتر نیک نفس
 « « « «
 تألیف دکتر جمشید اعلم
 « دکتر کامکار باری
 « « « «
 « « بیانی
 تألیف دکتر میر بابائی
 « « محسن عزیزی
 « « محمد جواد جنیدی
 « « نصر الله فلسفی
 « « بدیع الزمان فروزانفر
 « « دکتر محسن عزیزی
 « « مهندس عبدالله ریاضی
 « « دکتر اسمعیل زاهدی
 « « سید محمد باقر سبزواری
 « « محمود شهبانی
 « « دکتر عابدی
 « « دکتر شیخ
 « « مهدی قمشه
 « « دکتر علیم مروستی
 « « دکتر منوچهر وصال
 « « دکتر احمد عقیلی
 « « دکتر امیر کیا
 « « مهندس شیبانی
 « « مهدی آشتیانی
 « « دکتر فرهاد
 « « اسمعیل یگی
 « « مرعشی

- ۱۲۳- فهرست کتب اهدائی آقای مشکوة (۱)
- ۱۲۴- چشم پزشکی جلد اول
- ۱۲۵- شیمی فیزیک
- ۱۲۶- بیماریهای گیاه
- ۱۲۷- بحث در مسائل پرورش اخلاق
- ۱۲۸- اصول عقاید و کرائم اخلاق
- ۱۲۹- تاریخ کشاورزی
- ۱۳۰- کالبدشناسی انسانی (۹) سر و گردن
- ۱۳۱- امراض واگیر دام
- ۱۳۲- درس اللغة والادب (۴)
- ۱۳۳- واژه نامه فرگانی
- ۱۳۴- تک یاخته شناسی
- ۱۳۵- حقوق اساسی چاپ پنجم (اصلاح شده)
- ۱۳۶- عضله و زیبایی پلاستیک
- ۱۳۷- طیف جذبی و اشعه ایکس
- ۱۳۸- مصنفات افضل الدین کاشانی
- ۱۳۹- روان شناسی
- ۱۴۰- ترمودینامیک (۱)
- ۱۴۱- بهداشت روستائی
- ۱۴۲- زمین شناسی
- ۱۴۳- مکانیک عمومی
- ۱۴۴- فیزیولوژی جلد اول
- ۱۴۵- کالبدشناسی و فیزیولوژی
- ۱۴۶- تاریخ تمدن ساسانی جلد اول
- ۱۴۷- کالبدشناسی توصیفی (۵) قسمت اول
سلسله اعصاب محیطی
- ۱۴۸- کالبدشناسی توصیفی (۵) قسمت دوم
اعصاب مرکزی
- ۱۴۹- کالبدشناسی توصیفی (۶) اعضای حواس پنجگانه
- ۱۵۰- هندسه عالی (گروه و هندسه)
- تألیف علیقتی منزوی تهرانی
- « دکنر ضرابی
- « « بازرگان
- « « خبیری
- « « سپهری
- « « زین العابدین ذوالمجدین
- « « دکنر تقی بهرامی
- « « حکیم ودکنر گنج بخش
- « « رستگار
- « « محمدی
- « « صادق کیا
- « « عزیز رفیعی
- « « قاسم زاده
- « « کیهانی
- « « فاضل زندگی
- « « مینوی ویحیی مهدوی
- « « دکنر علی اکبر سیاسی
- « « مهندس بازرگان
- « « دکنر زوین
- « « دکنر بدالله سجابی
- « « مجتبی ریاضی
- « « دکنر کاتوزیان
- « « دکنر نصرالله نیک نفس
- « « سعید نفیسی
- « « دکنر امیراعلم-دکنر حکیم
- دکنر کیهانی-دکنر نجم آبادی-دکنر نیک نفس
- » » » »
- » » » »
- تألیف دکنر اسدالله آل بویه

DAV

[illegible]

0.155

۱۹۹۹ ۵۰۳۲ ۵۸۰

۱۹۹۹ ۵۰۳۲ ۵۸۰

انعام شناسی

Date	No.	Date	No.
	۱		
	۲		